



TUGAS AKHIR – TI 141501

**PENENTUAN HARGA POKOK PELAYANAN *TUGBOAT SERVICE*
PADA PT X DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TIME-DRIVEN
ACTIVITY-BASED COSTING***

MUHAMMAD HARUN FAHAD
NRP 2511 100 018

Dosen Pembimbing
DR. IR. I KETUT GUNARTA,M.T.

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



FINAL PROJECT– TI 141501

**COST DETERMINATION OF TUGBOAT SERVICE IN PT X USING
TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING**

MUHAMMAD HARUN FAHAD
NRP 2511 100 018

Supervisor
DR. IR. I KETUT GUNARTA,M.T.

INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT
Faculty of Industrial Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

LEMBAR PENGESAHAN

PENENTUAN HARGA POKOK PELAYANAN *TUGBOAT SERVICE* PADA PT X DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING*

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Persyaratan Penyelesaian Studi Strata Satu

Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

Penulis,

Muhammad Harun Fahad

NRP. 2511100018

Disetujui oleh Dosen Pembimbing



Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T

NIP. 19680218 199303 1 0002

PENENTUAN HARGA POKOK PELAYANAN *TUGBOAT SERVICE* PADA PT X DENGAN MENGGUNAKAN METODE *TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING*

Nama : Muhammad Harun Fahad
NRP : 2511100018
Jurusan : Teknik Industri
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T

ABSTRAK

Dalam sistem biaya, terdapat tiga metode yang digunakan untuk menentukan harga pokok dari suatu produk, yaitu *Traditional Costing*, *Activity-Based Costing* (ABC), dan *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC). Perbedaan utama dari ketiga metode tersebut adalah pada pembebanan biaya *overhead*. Metode *traditional costing* menggunakan *single cost driver* untuk menentukan biaya *overhead*. Metode ABC menggunakan *multiple cost driver* untuk menentukan biaya *overhead* yang dibebankan pada setiap aktivitas. Sedangkan metode TDABC menggunakan waktu sebagai *cost driver* untuk menentukan biaya *overhead* yang dibebankan pada setiap aktivitas. Metode TDABC merupakan pengembangan dari metode ABC yang sulit untuk diterapkan pada industri, karena kompleksitas yang dimilikinya.

Pada penelitian ini akan dilakukan penentuan harga pokok pelayanan (HPP) *tugboat service* pada PT X menggunakan metode *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC) yang mana pada saat ini PT X masih menggunakan metode *traditional costing* dalam menentukan harga pokok dari produk jasanya. Terdapat dua parameter utama untuk membangun metode TDABC, yaitu *time equation* dan *capacity cost rate*.

Dari hasil penelitian ini, dengan menggunakan asumsi bahwa kunjungan kapal akan sama selama satu tahun, ditemukan HPP dari *tugboat service* sebesar Rp 250.101 per bulan per HP.

Kata kunci : *Tugboat Service*, HPP, Tarif, Biaya *overhead*, *Time-Driven Activity-Based Costing*

COST DETERMINATION OF TUGBOAT SERVICE IN PT X USING TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING

Nama : Muhammad Harun Fahad
NRP : 2511100018
Jurusan : Teknik Industri
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T

ABSTRACT

In the system of the cost, there are three methods used for determining the cost of a product, namely Traditional Costing, Activity-Based Costing (ABC), and Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC). The main difference of these three methods is the imposition of overhead. Traditional costing methods using single cost driver to determine overhead costs. ABC method uses multiple cost driver to determine the overhead costs charged to each activity. While TDABC method uses time as a cost driver to determine the overhead costs charged to each activity. TDABC method is the development of the ABC method in which it is difficult to apply in the industry because of its complexity.

In this research will be determining the cost of a tugboat service at PT X using Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) which at the moment PT X is still using the traditional method of costing in determining the cost of the product services. There are two major parameters to build TDABC method, the time equation and capacity cost rate.

From this research result, using the assumption that the ship's visit will be the same for one year, was found cost of tugboat service of Rp 250.101 per month per HP.

Keyword : Tugboat Service, Cost, Overhead Cost, Time-Driven Activity-Based Costing

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat, hidayah, serta inayah sehingga Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam tertuju kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri teladan bagi penulis dalam menuntut ilmu dan bertindak dalam kehidupan sehari-hari. Tugas Akhir ini didedikasikan untuk seluruh masyarakat Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu hingga jenjang sarjana.

Selama penelitian banyak pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, motivasi, dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Rita Bapak Yusuf, Bapak Salim selaku kedua orangtua penulis yang tak henti-hentinya memberikan semangat dan motivasi hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik
2. Bapak Dr. Ir. I Ketut Gunarta, M.T selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk berdiskusi Tugas Akhir
3. Mbak Ninit, Bapak Slamet, Mas Eko, dan kawan-kawan selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan selama masa perkuliahan di Teknik Industri ITS kepada penulis
4. Bapak Dito, Bapak Sugiono, Ibu Nani, Bapak Budi, dan Mas Dika selaku pihak manajemen perusahaan terimakasih telah meluangkan waktu dan memberikan segala informasi terkait kebutuhan data dalam penyelesaian tugas akhir
5. Dian Anggini yang selalu mengingatkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan memberikan semangat dan dukungan yang luar biasa kepada penulis
6. Keluarga Blok D (123) terima kasih telah memberikan kehangatan keluarga di Surabaya
7. Dellanov Mirza, Dedy Utama, dan Nixi Tirayoh selaku partner The Gun's Guild.

8. Seluruh mahasiswa Teknik Industri angkatan 2011 (Veresis) terimakasih telah menemani perjuangan penulis dari awal hingga akhir
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu per-satu, terimakasih atas dukungan dan bantuan yang diberikan.
10. Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan yang ada pada penelitian ini, oleh karena itu penulis mengucapkan mohon maaf atas kekurangan tersebut. Semoga penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 26 Januari 2015

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup penelitian	4
1.5.1 Batasan	4
1.5.2 Asumsi	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pelabuhan dan Kepelabuhanan	7
2.1.1 Klasifikasi pelabuhan	9
2.1.2 Fasilitas pelabuhan	10
2.2 Proses Bisnis Kepelabuhanan	12
2.2.1 <i>Marine service</i>	13
2.2.1.1 Pemanduan	13

2.2.1.2	Penundaan	15
2.2.1.3	Labuh.....	16
2.2.1.4	Tambat.....	17
2.2.1.5	<i>Ship-to-ship (STS) transfers</i>	19
2.2.2	<i>Terminal service</i>	20
2.2.2.1	Bongkar muat (<i>general cargo</i>).....	20
2.2.2.2	Bongkar muat muatan curah (<i>bulk cargo</i>).....	22
2.2.2.3	Bongkar muat muatan petikemas	23
2.2.3	<i>Support service</i>	25
2.2.3.1	Penumpukan	25
2.2.3.2	Gudang	26
2.2.3.3	Lapangan penumpukan konvensional	26
2.2.3.4	Pelayanan air bersih	27
2.2.3.5	Pelayanan penumpang.....	27
2.2.3.6	Pelayanan pas pelabuhan.....	29
2.2.3.7	Pelayanan listrik	29
2.3	Metode Pengukuran Kerja Secara Langsung.....	29
2.3.1	<i>Stopwatch time study</i>	29
2.3.2	<i>Work sampling</i>	32
2.4	<i>Time-Driven Activity-Based Costing</i>	33
2.4.1	<i>Time equation</i>	35
2.4.2	<i>Capacity cost rate</i>	36
2.5	Penelitian Terdahulu	38
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		41
3.1	Diagram Alir Penelitian	41
3.2	Penjelasan Diagram Alir Penelitian	42

3.2.1	Tahap identifikasi.....	43
3.2.2	Tahap pengumpulan dan pengolahan data.....	43
3.2.3	Tahap analisis dan interpretasi data	44
3.2.4	Tahap penarikan kesimpulan dan saran	45
BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		47
4.1	Gambaran Umum Objek Amatan.....	47
4.1.1	Profil perusahaan.....	47
4.1.2	Visi dan misi perusahaan	48
4.1.3	Skema usaha yang diamati.....	49
4.2	Perhitungan Harga Pokok Pelayanan dan Tarif yang Diberlakukan PT X 49	
4.3	Waktu Standar	50
4.2.1	Waktu standar aktivitas persiapan kapal tunda	51
4.2.2	Waktu standar aktivitas keberangkatan kapal tunda	56
4.2.3	Waktu standar aktivitas pelayanan penundaan	69
4.2.4	Waktu standar aktivitas kembali ke pangkalan.....	79
4.4	<i>Time Equation</i>	82
4.3.1	<i>Time equation</i> aktivitas persiapan kapal tunda	82
4.3.2	<i>Time equation</i> aktivitas keberangkatan kapal tunda	84
4.3.3	<i>Time equation</i> pelayanan penundaan	85
4.3.4	<i>Time equation</i> aktivitas kembali ke pangkalan	86
4.5	<i>Capacity Cost Rate</i>	88
4.6	Harga Pokok Pelayanan <i>Tugboat Service</i> dengan Metode TDABC	90
BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA		93
5.1	Analisis Penentuan Harga Pokok Pelayanan PT X	93
5.2	Analisis Waktu Standar	94

5.3	Analisis Harga Pokok Pelayanan <i>Tugboat Service</i> dengan Menggunakan Metode <i>Time-Driven Activity-Based Costing</i> (TDABC)	94
5.4	Analisis Sensitivitas	95
5.4.1	Analisis sensitivitas utilisasi terhadap HPP	96
5.4.2	Analisis sensitivitas <i>allowance</i> terhadap HPP	97
5.4.3	Analisis sensitivitas biaya pemeliharaan terhadap HPP	97
5.4.4	Analisis sensitivitas <i>overhead cost</i> terhadap HPP	97
BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN		99
4.1	Simpulan	99
4.2	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA		101
LAMPIRAN		105
Lampiran Perhitungan Konsumsi Waktu Pada Setiap Aktivitas		105
BIAODATA PENULIS		107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Alur proses pelayanan kapal di pelabuhan.....	2
Gambar 2. 1 Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya (Syafii, 2014).....	8
Gambar 2. 2 Fasilitas-fasilitas pelabuhan (Murdjito, 2003)	12
Gambar 2. 3 Seorang pandu sedang bertugas (Petitt, 2014)	14
Gambar 2. 4 <i>Tugboat</i> menarik kapal barang (cnet.com, 2014).....	15
Gambar 2. 5 Kapal sedang bertambat di tambatan (gerak-an.com, 2015).....	17
Gambar 2. 6 Kegiatan bongkar muat petikemas (Pras, 2009)	21
Gambar 2. 7 Terminal penumpang Gapura Surya Nusantara, Pelabuhan Tanjung Perak (win7, 2014).....	28
Gambar 2. 8 Langkah-langkah dalam penentuan biaya dengan menggunakan metode TDABC (Kaplan & Anderson, 2007)	34
Gambar 2. 9 Aliran biaya sumber daya pada departemen-departemen (Kaplan & Anderson, 2007).....	37
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	41
Gambar 3. 2 Membangun model TDABC pada <i>tugboat service</i>	44
Gambar 4. 1 I Chart sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda	54
Gambar 4. 2 Peta lokasi tambatan dan kolam labuh di Pelabuhan Tanjung Perak	58
Gambar 4. 3 I Chart waktu keberangkatan kapal tunda dari pangkalan	64
Gambar 4. 4 I Chart keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan	65
Gambar 4. 5 I Chart waktu kerja sub aktivitas pada aktivitas pelayanan penundaan	71
Gambar 4. 6 I Chart waktu mengemudi dan navigasi kolam pelabuhan Alur Timur.....	75
Gambar 4. 7 I Chart data waktu mengemudi dan navigasi kolam pelabuhan Rede	76
Gambar 4. 8 I Chart sub aktivitas pada aktivitas kembali ke pangkalan	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi pelabuhan lainnya (Murdjito, 2003)	10
Tabel 2. 2 Penentuan <i>performance rating</i> Westing House System	31
Tabel 2. 3 Penelitian-penelitian sebelumnya	38
Tabel 4. 1 Perhitungan HPP <i>tugboat service</i>	50
Tabel 4. 2 <i>Performance Rating</i>	51
Tabel 4. 3 Sub aktivitas pada persiapan kapal tunda dan metode pengukuran waktu kerjanya.....	51
Tabel 4. 4 Hasil pengukuran waktu sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda.....	53
Tabel 4. 5 Uji kecukupan data sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda	55
Tabel 4. 6 Waktu normal sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda	55
Tabel 4. 7 Waktu standar sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda	56
Tabel 4. 8 Rincian sub aktivitas dalam aktivitas keberangkatan kapal tunda dan metode pengambilan data waktu.....	56
Tabel 4. 9 Kode dan lokasi kolam labuh.....	57
Tabel 4. 10 Kode dan nama tambatan.....	58
Tabel 4. 11 Pengelompokan Lokasi	59
Tabel 4. 12 Waktu keberangkatan dan kepulangan kapal tunda dari pangkalan ..	59
Tabel 4. 13 Keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan	61
Tabel 4. 14 Uji kecukupan data waktu keberangkatan kapal tunda dari pangkalan	66
Tabel 4. 15 Uji kecukupan data waktu keberangkatan kapal bukan dari pangkalan	67
Tabel 4. 16 Perhitungan waktu normal keberangkatan kapal tunda dari pangkalan	67
Tabel 4. 17 Perhitungan waktu standar keberangkatan kapal tunda dari pangkalan	68

Tabel 4. 18 Perhitungan waktu normal keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan.....	68
Tabel 4. 19 Perhitungan waktu standar keberangkatan kapal tunda buka dari pangkalan.....	69
Tabel 4. 20 Sub aktivitas dalam aktivitas penundaan kapal	69
Tabel 4. 21 Waktu kerja sub aktivitas dari aktivitas penundaan	70
Tabel 4. 22 Uji kecukupan data sub aktivitas pada aktivitas penundaan	71
Tabel 4. 23 Perhitungan waktu normal sub aktivitas dari aktivitas penundaan	71
Tabel 4. 24 Perhitungan waktu standar sub aktivitas pada aktivitas penundaan...	72
Tabel 4. 25 Waktu mengemudikan dan navigasi kolam pelabuhan Alur Timur...	72
Tabel 4. 26 Waktu pelayanan mengemudikan dan navigasi pelabuhan Rede.....	73
Tabel 4. 27 Waktu pelayanan mengemudikan dan navigasi pelabuhan pelabuhan Ambang Luar.....	74
Tabel 4. 28 Uji kecukupan data mengemudikan dan navigasi pelayanan penundaan	77
Tabel 4. 29 Perhitungan waktu normal pelayanan penundaan	78
Tabel 4. 30 Mengemudikan kapal tunda dan navigasi pelayanan penundaan.....	79
Tabel 4. 31 Sub aktivitas dalam aktivitas kembali ke pangkalan dan metode pengambilan data waktu	79
Tabel 4. 32 Data hasil pengukuran waktu sub aktivitas pada aktivitas kembali ke pangkalan.....	81
Tabel 4. 33 Uji kecukupan data waktu sub aktivitas pada aktivitas kembali ke pangkalan.....	82
Tabel 4. 34 Perhitungan waktu normal sub akitivtas mengisi LOh dan menutup keran-keran	82
Tabel 4. 35 Perhitungan waktu standar sub aktivitas mengisi LOH dan menutup keran-keran	82
Tabel 4. 36 Waktu standar dan <i>time driver</i> pada aktivitas persiapan kapal tunda	83
Tabel 4. 37 Waktu standar dan <i>time driver</i> pada aktivitas keberangkatan kapal tunda	84
Tabel 4. 38 Waktu standar dan <i>time driver</i> pada aktivitas pelayanan penundaan.	85
Tabel 4. 39 Waktu standar dan <i>time driver</i> pada aktivitas kembali ke pangkalan	86

Tabel 4. 40 Biaya sumber daya yang dianggarkan pada tahun 2015	88
Tabel 4. 41 <i>Practical capacity</i> jam orang	89
Tabel 4. 42 Asumsi nilai variabel	90
Tabel 4. 43 Perhitungan HPP dan tarif tugboat service dengan menggunakan metode TDABC	92
Tabel 5. 1 Analisis sensitivitas.....	95

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pendahuluan dari penelitian ini yang meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 tahun 2009, pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pengusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi. Sedangkan kepelabuhanan adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan pelaksanaan fungsi pelabuhan untuk menunjang kelancaran, keamanan, ketertiban arus lalu lintas kapal, penumpang dan/atau barang, keselamatan dan keamanan berlayar, tempat perpindahan intra-dan/atau antarmoda serta mendorong perekonomian nasional dan daerah dengan tetap memperhatikan tata ruang wilayah.

Berdasarkan UU Pelayaran Nomor 17 Tahun 2008, terdapat dua jenis pelabuhan, yaitu pelabuhan laut serta pelabuhan danau dan sungai. Sesuai dengan namanya, pelabuhan laut merupakan pelabuhan dapat digunakan untuk melayani angkutan laut, lokasi berdirinya pelabuhan tersebut dapat terletak di laut atau di sungai. Sedangkan pelabuhan sungai dan danau merupakan pelabuhan yang dapat digunakan untuk melayani angkutan sungai dan danau, lokasi berdirinya pelabuhan tersebut dapat terletak di sungai dan danau.



Gambar 1. 1 Alur proses pelayanan kapal di pelabuhan (PT Pelabuhan Indonesia II (Persero), 2015)

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa terdapat enam jenis pelayanan di pelabuhan, yaitu pelayanan kedatangan kapal, jasa pandu masuk, jasa tambat, bongkar muat, jasa pandu keluar, dan pelepasan kapal. Setiap kapal yang memasuki pelabuhan harus melewati masing-masing pelayanan tersebut. Kemudian, pada setiap pelayanan terdapat harga atau tarif tersendiri yang dikenakan kepada kapal yang mana tergantung dari jenis kapal, kapasitas kapal, dan lain sebagainya. Penentuan tarif pada setiap pelayanan kapal di pelabuhan merupakan hal yang penting, supaya baik pihak perusahaan pelayaran maupun pihak pelabuhan tidak dirugikan akibat penentuan tarif pelayanan yang telah ditentukan.

Sebelum menentukan tarif suatu pelayanan jasa, dibutuhkan perhitungan harga pokok dari pelayanan tersebut terlebih dahulu. Dalam sistem biaya dikenal tiga metode yang digunakan untuk memperhitungkan atau menentukan biaya dari suatu produk, baik produk manufaktur maupun produk jasa. Tiga metode tersebut adalah *traditional costing*, *Activity Based Costing (ABC)*, dan *Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC)*.

Traditional costing merupakan metode penentuan biaya yang pertama kali digunakan yaitu pada sekitar tahun 1950-an sampai dengan tahun 1980-an. Pada metode *traditional costing* hanya menggunakan satu *cost driver* atau *single cost driver* untuk menentukan besarnya biaya tidak langsung atau biaya *overhead*, misalnya jumlah jam mesin, jumlah jam kerja, dan lain-lain. Kelemahan dari metode ini adalah tidak dapat mendeteksi biaya tidak langsung dengan akurat,

sehingga dikhawatirkan terjadinya *under allocation budgeted overhead* ataupun *over allocation budgeted overhead*.

Kemudian pada tahun 1980-an, ditemukan metode *activity-based costing* (ABC) sebagai pengganti *traditional costing* yang dirasa sudah tidak relevan lagi untuk digunakan sebagai model penentuan biaya. Pada metode ABC, dalam menentukan biaya menggunakan banyak *cost driver* atau *multiple cost driver* baik untuk menentukan biaya langsung maupun biaya tidak langsung. Pada metode ABC, proses produksi diuraikan menjadi aktivitas-aktivitas. Kemudian pada setiap aktivitas ditentukan *cost driver*-nya. Namun, untuk membangun metode ABC dibutuhkan biaya yang mahal yang digunakan untuk wawancara dan survei. Selain itu, kompleksitas pada model ABC membuat waktu yang digunakan untuk membuat dan/atau memperbaiki model menjadi lama.

Kemudian pada tahun 2004, Kaplan dan Anderson berhasil mengembangkan model *time-driven activity-based costing* (TDABC) yang merupakan penyempurnaan dari metode ABC. Bila pada metode ABC terdapat *multiple cost driver* yang mana memiliki satuan yang berbeda-beda, pada metode TDABC satuan dari masing-masing *cost driver* diseragamkan menjadi satuan dalam waktu. Pada metode TDABC tidak diperlukan wawancara dan survei untuk membangun dan memperbaiki model, sehingga baik waktu maupun biaya yang dibutuhkan relatif lebih rendah dari pada waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk membangun model ABC.

PT X merupakan salah satu perusahaan penyedia jasa kepelabuhanan yang mana pada penentuan biaya dari produk jasa kepelabuhanan masih menggunakan metode *traditional costing*. PT X menginginkan model penentuan biaya yang lebih akurat namun tidak menghabiskan banyak waktu untuk mengembangkan dan memperbarui modelnya. Hal ini dilakukan karena PT X merasa bahwa penentuan biaya yang diberlakukan sudah tidak sesuai dengan kondisi bisnis yang sedang dijalankan. Pada penelitian ini akan dilakukan implementasi model TDABC pada *tugboat service* atau jasa kapal tunda.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi permasalahan yang telah dibahas pada latar belakang, perumusan masalah dari penelitian ini adalah Menentukan harga pokok pelayanan dan tarif dari *tugboat service* dengan menggunakan *time-driven activity-based costing*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini merupakan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan :

1. Menentukan harga pokok pelayanan (HPP) dari *tugboat service*.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor sensitif yang mempengaruhi HPP dan tarif *tugboat service*.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari pengerjaan penelitian yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut :

1. Memberikan tambahan pengetahuan bagi peneliti mengenai usaha kepelabuhanan serta penentuan HPP dari suatu produk
2. Membantu perusahaan amatan dalam menentukan HPP dari *tugboat service* serta mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang mempengaruhi HPP *tugboat service*.

1.5 Ruang Lingkup penelitian

Ruang lingkup pada penelitian yang akan dilakukan terdiri dari batasan dan asumsi, yaitu sebagai berikut :

1.5.1 Batasan

Berikut ini adalah batasan dari penelitian yang akan dilakukan :

1. Penelitian menggunakan KT VW dengan daya 3000 HP sebagai objek amatan.
2. Penelitian menggunakan metode pendekatan TDABC untuk melakukan penyelesaian masalah.
3. Pada penelitian ini belum menghitung besarnya *distortion cost* yang diakibatkan oleh metode *traditional costing* dan TDABC.

1.5.2 Asumsi

Asumsi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Standart operational procedure* (SOP) yang dibuat oleh perusahaan sudah efektif dan efisien serta sesuai dengan peraturan kepelabuhan internasional, sehingga tidak diperlukan adanya perbaikan SOP.
2. Tidak ada perubahan SOP yang diberlakukan oleh perusahaan.
3. Semua pekerja operasional yang ditugaskan pada *tugboat service* bekerja sesuai dengan *standart operational procedure* (SOP) yang telah dibuat oleh perusahaan.
4. Nilai kurs dollar terhadap rupiah tidak mengalami perubahan, yaitu pada nilai Rp 13.645,00 per US Dollar.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada sistematika penulisan dibahas mengenai rincian bagian-bagian dari laporan penelitian yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai penjelasan dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini dibahas mengenai garis besar tinjauan pustaka atau landasan teori dengan menggunakan referensi literatur yang dapat membantu peneliti dalam melakukan penelitian yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi metodologi penelitian yang terdiri dari langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian yang akan dilakukan beserta penjelasannya.

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian yang akan dilakukan beserta dengan pengolahan data menggunakan metodologi yang telah ditentukan.

BAB 5 ANALISA DAN INTERPRETASI DATA

Bab ini membahas hasil penelitian dari pengolahan data untuk menjawab tujuan penelitian yang disertai dengan analisis pada setiap bagiannya.

BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran kepada pihak yang berkepentingan dan penelitian selanjutnya.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai tinjauan pustaka yang dapat mendukung pengerjaan penelitian tugas akhir ini. Adapun tinjauan pustaka yang akan dijelaskan, yaitu mengenai pelabuhan dan kepelabuhanan, proses bisnis kepelabuhanan, waktu standar, dan metode TDABC.

2.1 Pelabuhan dan Kepelabuhanan

Pelabuhan merupakan tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan yang memiliki batas tertentu, digunakan untuk tempat kegiatan usaha, berfungsi sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda transportasi (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 tahun 2009).

Pelabuhan adalah wilayah perairan yang terlindungi dari gelombang yang mana terdapat fasilitas-fasilitas terminal laut, yaitu dermaga untuk kapal bertambat, bongkar muat barang, *crane*, dan gudang untuk menyimpan barang. (Bambang Triatmodjo, 2009)

Pelabuhan merupakan daerah perairan yang terlindung, baik buatan maupun alamiah, digunakan untuk melindungi kapal dan melakukan aktivitas bongkar muat barang, dan dilengkapi dengan fasilitas terminal (Murdjito 2003).

Kepelabuhanan merupakan semua hal yang terkait dengan pelaksanaan fungsi dan peran dari pelabuhan agar terlaksana keamanan dan ketertiban trafik kapal, penumpang, dan/atau barang, serta untuk menjamin keselamatan dan keamanan berlayar, perpindahan intra dan antarmoda transportasi untuk mendorong perekonomian (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2009).



Gambar 2. 1 Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya (Syafii, 2014)

Secara umum, pelabuhan memiliki empat fungsi, yaitu *interface*, *link*, *gateway*, *industrial entity*. Fungsi *interface* merupakan fungsi pelabuhan yang memberikan pelayanan jasa untuk memindahkan moda angkutan darat ke kapal dan sebaliknya. Fungsi *link* merupakan fungsi pelabuhan sebagai salah satu mata rantai pada proses transportasi dari daerah asal ke daerah tujuan. Fungsi *gateway* adalah fungsi pelabuhan sebagai gerbang atau portal keluar masuk barang dan/atau manusia. Fungsi *industrial entity* merupakan fungsi pelabuhan sebagai penyedia pelayanan fasilitas maupun jasa yang dibutuhkan untuk kawasan industri dan akan menciptakan muatan sendiri (*self cargo generator*) (Murdjito 2003).

Kemudian, menurut PP nomor 61 tahun 2009, pelabuhan berperan sebagai berikut :

- a. Simpul dalam jaringan transportasi sesuai dengan hierarkinya
- b. Pintu gerbang kegiatan perekonomian
- c. Tempat kegiatan alih moda transportasi
- d. Penunjang kegiatan industri dan/atau perdagangan
- e. Tempat distribusi, produksi, dan konsolidasi muatan atau barang
- f. Mewujudkan Wawasan Nusantara dan kedaulatan negara.

2.4.1 Klasifikasi pelabuhan

Secara garis besar, terdapat dua jenis pelabuhan, yaitu pelabuhan laut serta pelabuhan sungai dan danau. Pelabuhan laut adalah pelabuhan yang memiliki wilayah perairan berupa laut dan digunakan untuk melayani angkutan laut serta angkutan penyeberangan. Sedangkan pelabuhan sungai dan danau adalah pelabuhan yang memiliki wilayah perairan berupa sungai atau danau (PP No. 61 Tahun 2009).

Berdasarkan UU Pelayaran No. 17 Tahun 2008, secara hierarki pelabuhan laut terdiri dari pelabuhan utama, pelabuhan pengumpul, dan pelabuhan pengumpan. Pelabuhan utama adalah pelabuhan yang memiliki fungsi utama melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri dan internasional untuk alih muat dengan volume muatan besar, dan sebagai *node* asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan antar provinsi. Pelabuhan pengumpul adalah pelabuhan yang melayani angkutan laut dalam negeri untuk alih muat dengan volume sedang, dan sebagai *node* asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan antarprovinsi. Pelabuhan pengumpan merupakan pengumpan bagi pelabuhan utama dan/atau pelabuhan pengumpul, dan sebagai *node* asal tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dalam provinsi.

Berdasarkan peran dan fungsinya, dari ketiga jenis pelabuhan tersebut dibedakan menjadi lima macam (PP No. 69 Tahun 2001) :

- a. Pelabuhan internasional hub adalah pelabuhan utama primer, berfungsi sebagai alih muat barang internasional dan berperan sebagai pelabuhan internasional yang terbuka untuk perdagangan.
- b. Pelabuhan internasional adalah pelabuhan utama sekunder, hanya berfungsi sebagai lokasi alih muat penumpang dan barang, serta berperan sebagai pusat pelayanan dan distribusi petikemas baik nasional maupun internasional.
- c. Pelabuhan nasional adalah pelabuhan utama tersier, berfungsi sebagai lokasi alih muat penumpang dan/atau barang dalam negeri.
- d. Pelabuhan regional adalah pelabuhan pengumpan primer, melayani alih muat penumpang maupun barang dari/ke pelabuhan utama dan/atau pelabuhan pengumpan lainnya.

- e. Pelabuhan lokal adalah pelabuhan pengumpan sekunder, melakukan pelayanan kepada penumpang yang berada di daerah terpencil, terisolasi, dan perbatasan yang hanya terdapat alat transportasi berupa angkutan laut atau angkutan sungai.

Selain itu, juga terdapat klasifikasi pelabuhan berdasarkan kriteria tertentu, antara lain sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Klasifikasi pelabuhan lainnya (Murdjito, 2003)

Pasang Surut	Rancang Bangun	Kepemilikan
- Pelabuhan Tidal - Pelabuhan non tidal	- Pelabuhan alam - Pelabuhan buatan	- Pelabuhan publik - Pelabuhan <i>private</i> - Pelabuhan campuran
Lokasi	Jenis Komoditas	Arah Barang
- Pelabuhan pesisir - Pelabuhan sungai - Pelabuhan danau - Pelabuhan kanal - Pelabuhan lepas pantai	- Pelabuhan umum - Pelabuhan <i>liner</i> - Pelabuhan curah - Pelabuhan <i>coastal trafic</i> - Pelabuhan penumpang - Pelabuhan <i>inland trafic</i>	- <i>Foreign</i> - <i>Transit port</i> - <i>Regional port</i> - <i>Free port zone</i>

2.4.2 Fasilitas pelabuhan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009, fasilitas pelabuhan, baik fasilitas untuk wilayah darat maupun wilayah perairan, dibagi menjadi dua, yaitu fasilitas pokok dan fasilitas penunjang. Berikut ini merupakan fasilitas pokok pelabuhan pada wilayah darat :

- Dermaga.
- Gudang lini 1.
- Lapangan penumpukan lini 1.
- Terminal penumpang.
- Terminal peti kemas.
- Terminal ro-ro.
- Fasilitas penampungan dan pengolahan limbah.
- Fasilitas *bunker*.
- Fasilitas pemadaman kebakaran.
- Fasilitas gudang untuk Bahan/Barang Berbahaya dan Beracun (B3).

- k. Fasilitas pemeliharaan dan perbaikan peralatan dan Sarana Bantu Navigasi-Pelayanan (SBNP).

Kemudian, untuk fasilitas penunjang di wilayah darat, antara lain sebagai berikut :

- a. Kawasan perkantoran
- b. Fasilitas pos dan telekomunikasi
- c. Fasilitas pariwisata dan perhotelan
- d. Instalasi air bersih, listrik, dan telekomunikasi
- e. Jaringan jalan dan rel kereta api
- f. Jaringan air limbah, drainase, dan sampah
- g. Areal pengembangan pelabuhan
- h. Tempat tunggu kendaraan bermotor
- i. Kawasan perdagangan
- j. Kawasan industri
- k. Fasilitas umum lainnya

Selanjutnya, fasilitas pokok pada wilayah perairan di pelabuhan adalah sebagai berikut :

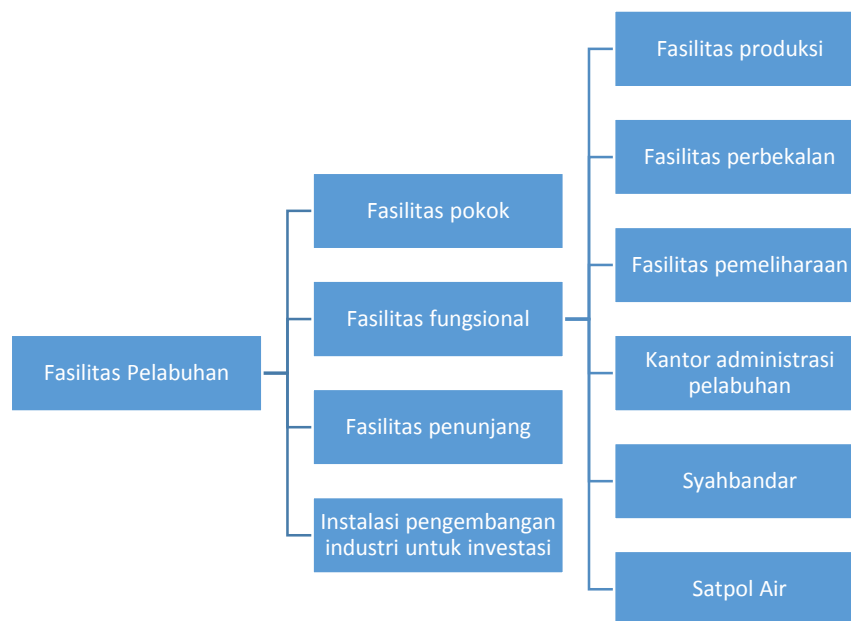
- a. Alur pelayaran
- b. Perairan tempat labuh
- c. Kolam pelabuhan untuk kebutuhan sandar dan olah gerak kapal
- d. Perairan untuk kapal dengan muatan Bahan/Barang Berbahaya dan Beracun
- e. Perairan untuk kegiatan karantina
- f. Perairan alur penghubung intrapelabuhan
- g. Perairan pandu
- h. Perairan untuk kapal pemerintah

Kemudian, fasilitas penunjang untuk wilayah perairan di pelabuhan adalah sebagai berikut :

- a. Perairan untuk pengembangan pelabuhan jangka panjang
- b. Perairan untuk fasilitas pembangunan dan pemeliharaan kapal
- c. Perairan tempat uji coba kapal (percobaan berlayar)
- d. Perairan tempat kapal mati
- e. Perairan untuk keperluan darurat

f. Perairan untuk kegiatan kepariwisataan dan perhotelan

Sedangkan, berdasarkan presentasi dari Murdjito, secara garis besar fasilitas pelabuhan dibagi menjadi empat kategori, yaitu fasilitas pokok, fasilitas fungsional, fasilitas penunjang, dan instalasi untuk pengembangan industri. Berikut ini merupakan diagram yang menerangkan pembagian fasilitas-fasilitas pelabuhan :



Gambar 2. 2 Fasilitas-fasilitas pelabuhan (Murdjito, 2003)

2.2 Proses Bisnis Kepelabuhanan

Berdasarkan buku referensi kepelabuhanan yang disusun oleh PT Pelabuhan Indonesia I (persero), terdapat delapan kegiatan jasa kepelabuhanan. Delapan kegiatan tersebut adalah sebagai berikut :

- Penyediaan kolam pelabuhan yang merupakan sarana yang digunakan untuk membantu navigasi dan perairan untuk lalu lintas angkutan laut dan tempat berlabuh.
- Pelayanan yang terkait dengan penundaan dan penyediaan jasa kapal tunda untuk angkutan laut.
- Pelayanan serta penyediaan jasa untuk bertambat, bongkar muat barang dan hewan serta penyediaan fasilitas naik turun penumpang dan kendaraan.

- d. Pelayanan serta penyediaan jasa pergudangan dan tempat untuk menimbun barang, angkutan di wilayah perairan pelabuhan, alat bongkar muat barang, dan peralatan pelabuhan.
- e. Penyediaan tanah yang digunakan untuk bangunan dan fasilitas lainnya yang ditujukan untuk kepentingan kelancaran angkutan laut dan aktivitas industri.
- f. Penyediaan sarana lalu lintas, seperti jalan dan jembatan, lahan parkir, saluran sanitasi, jaringan listrik, instalasi air minum, depo bahan bakar dan armada kebakaran.
- g. Penyediaan jasa terminal bongkar muat untuk petikemas, kapal ro-ro, muatan curah basah, dan muatan curah kering.
- h. Pelayanan dan/atau penyediaan jasa distribusi dan kronologis barang.
- i. Penyediaan jasa lainnya yang dapat menunjang pelayanan jasa kepelabuhanan.

Dari kedelapan kegiatan jasa kepelabuhanan yang telah disebutkan di atas, oleh otoritas pelabuhan dilaksanakan dalam operasional pelabuhan. Adapun pelayanan operasional pelabuhan dibagi menjadi tiga, yaitu *marine service*, *handling service/terminal service*, dan *support service* (PT Pelabuhan Indonesia I (Persero), 2009).

2.4.1 *Marine service*

Marine service merupakan pelayanan jasa kepelabuhanan yang mana pelayanannya berada di wilayah perairan dari pelabuhan.

2.2.3.1 Pemanduan

Pemanduan merupakan jasa kepelabuhanan yang bertujuan untuk menjaga keselamatan angkutan laut dan muatannya pada saat angkutan laut tersebut memasuki alur pelayaran menuju ke kolam pelabuhan baik untuk berlabuh maupun untuk bersandar di dermaga. Pemanduan dilakukan oleh seorang pandu atau *pilot* yang berperan sebagai *advisor*. Dalam pemanduan, dilakukan kegiatan pandu untuk membantu nahkoda angkutan laut untuk olah gerak kapal dengan memberikan informasi mengenai keadaan perairan setempat. Hal ini dilakukan untuk menjamin keselamatan, ketertiban, dan kelancaran angkutan laut yang akan berlabuh atau bertambat di dermaga. Namun, keselamatan angkutan laut tetap menjadi tanggung jawab dari nahkoda.



Gambar 2. 3 Seorang pandu sedang bertugas (Petitt, 2014)

Berikut ini merupakan sarana penunjang yang diperlukan untuk melakukan kegiatan pemanduan, yaitu sebagai berikut :

- a. Motor pandu, berupa kapal yang digunakan untuk mengantar atau menjemput pandu di tengah laut.
- b. Kapal tunda yang bertujuan untuk membantu menyandarkan angkutan laut dan mengawal angkutan laut pada alur pelayaran.
- c. Regu kepil yang terdiri dari regu kepil laut dan darat. Bertujuan untuk membantu mengikat atau melepas tali angkutan laut.

Tingkat keberhasilan dari kegiatan pemanduan dinilai dari tiga aspek, yaitu keselamatan, waktu tunggu, dan waktu pelayanan pemanduan. Waktu tunggu dihitung mulai adanya permintaan jasa pandu oleh suatu perusahaan pelayaran sampai seorang pandu naik ke angkutan laut. Waktu pelayanan pemanduan dihitung mulai angkutan laut bergerak dari lego jangkar sampai terikat dengan tali di tambatan atau sebaliknya.

2.2.3.2 Penundaan

Penundaan atau *tugboat service* merupakan kegiatan menarik, mendorong, menggandeng, mengawal, dan menjaga kapal untuk bertambat atau melapas dari *breasting*, *dolphin*, tambatan, pelampung, pinggir, atau kapal lainnya dengan menggunakan *tug* atau kapal tunda. Kegiatan jasa kapal tunda tidak dapat dipisahkan dari kegiatan jasa pandu dan telekomunikasi, hal ini untuk menjamin keselamatan kapal-kapal yang keluar masuk pelabuhan (PT Pelabuhan Indonesia I (Persero), 2009).



Gambar 2. 4 *Tugboat* menarik kapal barang (cnet.com, 2014)

Penentuan tarif kapal tunda sebagai sarana untuk membantu proses pandu kapal, dihitung berdasarkan besarnya kapal yang mana dalam satuan GRT dan lamanya waktu penggunaan jasa kapal tunda. Waktu penggunaan kapal tunda dimulai sejak berangkatnya kapal tunda dari pangkalan sampai kapal tunda tersebut kembali ke pangkalan lagi.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 93 Tahun 2014, diatur mengenai spesifikasi minimal dari kapal tunda untuk melayani kapal yang keluar masuk pelabuhan, yaitu sebagai berikut :

- a. Kapal tunda dengan daya 2000 DK dan gaya tarik 24 ton, diperbolehkan untuk melayani kapal dengan panjang 70 meter sampai dengan 150 meter.

- b. Setidaknya dua unit kapal tunda dengan daya 6000 DK dan gaya tarik 65 ton, diperbolehkan untuk melayani kapal dengan panjang 150 meter sampai dengan 250 meter.
- c. Setidaknya tiga unit kapal tunda dengan daya 2000 DK dan gaya tarik 24 ton, diperbolehkan untuk melayani kapal dengan panjang 250 meter keatas.

Setiap kapal tunda yang digunakan untuk melayani kapal yang keluar masuk pelabuhan, diharuskan :

- a. Memenuhi persyaratan kelaiklautan.
- b. Memiliki sertifikat pengujian *bolard pull* (tes sertifikat) dari klasifikasi yang diakui oleh pemerintah.
- c. Memiliki surat persetujuan penggunaan sarana bantu pemanduan dari Direktur Jendral.
- d. Memiliki dokumen kapal yang sah sesuai peraturan perundang-undangan terkait.
- e. Peralatan keselamatan penunjang lainnya

2.2.3.3 Labuh

Jasa labuh merupakan pelayanan yang ditujukan pada angkutan laut untuk menunggu atau antri giliran untuk dilayani pada pelayanan pelabuhan selanjutnya, seperti jasa tambat, bongkar muat, dan lain-lain. Jasa labuh bertujuan untuk menghindari kemungkinan terjadinya tabrakan suatu angkutan laut terhadap angkutan laut lain yang sedang berlabuh. Selain itu, jasa labuh juga bertujuan untuk memastikan kedalaman air supaya angkutan laut tidak kandas. (PT Pelabuhan Indonesia II (Persero), 2015)

Kegiatan jasa labuh dilakukan pada daerah perairan pelabuhan yang dapat berupa kolam pelabuhan. Selain digunakan untuk jasa labuh, kolam pelabuhan juga bisa digunakan untuk kegiatan bongkar muat barang dengan menggunakan tongkang/kapal/*midstream*, *rade transport*, *docking*, dan lain-lain. Berikut ini merupakan syarat dari kolam pelabuhan :

- a. Air pada kolam pelabuhan diharuskan tidak bergelombang serta mempunyai arus yang relatif rendah.
- b. Luas wilayah kolam harus cukup luas untuk angkutan laut yang berkunjung.
- c. Terdapat pengaturan angkutan laut yang berlabuh supaya tidak mengganggu alur pelayaran

- d. Kedalaman air pada kolam pelabuhan harus cukup untuk angkutan laut yang berkunjung.

Kemudian untuk tarif jasa labuh, dihitung berdasarkan besarnya angkutan laut yang berkunjung, dimulai sejak angkutan laut masuk ke pelabuhan (kolam pelabuhan) sampai dengan angkutan laut meninggalkan pelabuhan.

2.2.3.4 Tambat

Jasa tambat merupakan pelayanan kepada angkutan laut untuk bertambat pada tambatan di terminal pelabuhan. Tambatan merupakan suatu fasilitas pelabuhan yang digunakan untuk sandar angkutan laut. Tambatan bisa terbuat dari beton, besi/ kayu, pelampung, *breasting dolphin*, maupun pinggiran pantai (PT Pelabuhan Indonesia I (Persero), 2009).



Gambar 2. 5 Kapal sedang bertambat di tambatan (gerak-an.com, 2015)

Setiap kapal yang bertambat di terminal pelabuhan diberikan batasan waktu dengan tujuan supaya memperkecil jumlah kapal yang menunggu untuk bertambat. Dengan begitu, tidak ada alasan untuk memperlambat bongkar muat,

karena akan dikenakan sanksi bagi kapal yang tidak selesai pada waktunya. Sanksi dapat berupa pengeluaran secara paksa kapal dari terminal, bisa juga berupa pengenaan tarif dua kali lipat dari tarif normal. Sehingga, untuk menjamin kelancaran dan ketertiban bongkar muat, dilakukan pengawasan oleh beberapa tenaga supervisi operasi dari pelabuhan.

Berikut ini merupakan batasan waktu untuk setiap ukuran angkutan laut yang bertambat :

- a. Angkutan laut yang memiliki ukuran sampai 999 GRT diberikan batasan waktu sampai dengan 3 etmal (1 etmal = 24 jam).
- b. Angkutan laut yang memiliki ukuran 1.000 GRT sampai 2.499 GRT diberikan batasan waktu sampai dengan 4 etmal.
- c. Angkutan laut yang memiliki ukuran 2.500 GRT sampai 4.999 GRT diberikan batasan waktu sampai dengan 6 etmal.
- d. Angkutan laut yang memiliki ukuran 5.000 GRT sampai 9.999 GRT diberikan batasan waktu sampai dengan 8 etmal.
- e. Angkutan laut yang memiliki ukuran 10.000 GRT sampai 14.999 GRT diberikan batasan waktu sampai dengan 10 etmal.
- f. Angkutan laut yang memiliki ukuran diatas 15.000 GRT diberikan batasan waktu sampai dengan 14 etmal.

Adapun faktor yang mempengaruhi besar kecilnya biaya jasa tambat, meliputi besarnya ukuran kapal, jenis pelayaran kapal (dalam negeri atau luar negeri), jenis tambatan yang digunakan, dan waktu lamanya kapal bertambat. Waktu lamanya bertambat dihitung mulai sejak tali pertama kapal terikat di *bolder* sampai tali terakhir terlepas kapal terlepas dari *bolder* pada saat kapal selesai bertambat.

Selain itu, terdapat beberapa kondisi khusus lainnya yang mempengaruhi besar kecilnya biaya jasa tambat, yaitu sebagai berikut :

- a. Kapal *ferry* dan ro-ro dikenakan biaya jasa tambat tambahan sebesar 25% dari biaya normal, apabila bertambat pada tambatan yang menggunakan *rampdoor*. Hal ini dikarenakan *rampdoor* cenderung mengganggu serta menambah panjang kapal.

- b. Kapal yang melakukan kegiatan tetap pada pelabuhan, maka biaya jasa tambatnya diperhitungkan sebanyak 20 etmal yang kemudian dikalikan terhadap tarif dasar tambatan tertinggi di pelabuhan yang bersangkutan.
- c. Kapal yang mengikatkan talinya pada pinggiran pantai atau sungai akan dikenakan biaya tambahan berupa biaya tambatan pinggiran.
- d. Kapal yang bertambat di Dermaga Untuk Kepentingan Sendiri (DUKS) atau Terminal Untuk Kepentingan Sendiri (TUKS), akan diberikan pengembalian sebagian biaya kepada pemilik dermaga atau terminal untuk biaya perawatan.

Tingkat keberhasilan kegiatan operasional tambat atau kinerja operasional tambatan ditentukan berdasarkan beberapa kriteria berikut ini :

- a. *Berth through put* (BTP) atau daya lalu tambatan yang merupakan banyaknya ton/m³ barang dalam satu periode tertentu yang melewati tiap meter tambatan.
- b. *Tons per ship hour at berth* (TSHB) merupakan jumlah rata-rata bongkar muat per kapal pada setiap jamnya ketika kapal berada di tambatan.
- c. *Bert time* atau waktu tambat yang merupakan jumlah waktu (jam) selama kapal berada di tambatan. Berth time dipengaruhi oleh berth working time (BWT), effective time (ET), non operation time (NOT), serta idle time (IT).
- d. *Berth working time* merupakan total jam kerja yang tersedia pada saat kapal berada di tambatan.
- e. *Non operation time* merupakan total jam yang mana dialokasikan untuk tidak bekerja pada saat kapal berada di tambatan, seperti jam istirahat.
- f. *Effective time* merupakan jumlah waktu aktual yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat di tambatan atau dermaga.
- g. *Idle time* merupakan jumlah jam kerja yang tidak terpakai untuk kegiatan bongkar muat.
- h. *Berth occupancy ratio* (BOR) atau tingkat pemakaian tambatan, merupakan jumlah waktu aktual pemakaian tambatan yang dibandingkan dengan jumlah dermaga atau terminal dan jumlah waktu yang tersedia pada suatu periode tertentu.

2.2.3.5 *Ship-to-ship* (STS) transfers

STS *transfers* merupakan jasa alih muatan dari satu kapal ke kapal lain dengan menggunakan alat bantu tertentu. Kegiatan ini dilakukan di wilayah

perairan pelabuhan, sehingga kapal-kapal yang melakukan alih muatan tidak bertambat di tambatan. Kegiatan STS *transfers* dapat berupa alih muat, pengisian bahan bakar dan/atau air bersih, pencucian kapal, berlabuh jangkar untuk menunggu perintah, dan *supply logistic*.

2.4.2 *Terminal service*

Handling service/terminal service merupakan pelayanan yang ditujukan pada muatan angkutan laut pada terminal.

2.2.3.1 Bongkar muat (*general cargo*)

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 60 Tahun 2014 tentang penyelenggaraan dan pengusahaan bongkar muat barang dari dan ke kapal, usaha bongkar muat barang adalah kegiatan usaha yang bergerak dalam bidang bongkar muat barang dari dan ke kapal di pelabuhan yang meliputi kegiatan *stavedoring*, *cargodoring*, dan *recieving/delivery*. Di Indonesia, usaha bongkar muat hanya boleh dilakukan oleh badan usaha yang didirikan khusus untuk kegiatan bongkar muat yang harus memiliki izin, badan usaha tersebut dinamakan perusahaan bongkar muat (PBM). Namun, apabila pada suatu pelabuhan tidak terdapat PBM, maka kegiatan bongkar muat dapat dilakukan oleh perusahaan angkutan laut nasional yang berperan sebagai agen atau perusahaan nasional keagenan kapal.

Stevedoring merupakan kegiatan pembongkaran barang dari dek atau palka kapal ke dermaga, *truck*, tongkang yang biasanya dilakukan dengan menggunakan derek darat ataupun derek kapal. *Stevedoring* juga dapat berupa kegiatan memuat barang ke dalam palka atau dek kapal. Standar jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk melakukan *stevedoring* adalah 12 orang pekerja yang mana di dalamnya termasuk satu orang mandor, dua orang operator derek, dan satu orang pilot yang mengomandani proses derek kapal.

Cargodoring merupakan kegiatan mengeluarkan barang dari sling ke atas dermaga, menyusun dan mengangkut ke dalam lapangan penumpukan atau gudang lini I, begitu juga sebaliknya. Kemudian untuk standar jumlah pekerja yang menangani *cargodoring* adalah sebanyak 24 orang pekerja.

Recieving merupakan kegiatan menerima dan memindahkan barang dari *truck* atau angkutan darat lainnya di pintu darat ke lapangan penumpukan atau

gudang untuk menimbun barang untuk selanjutnya dimuat pada dek atau palka kapa. Sedangkan *delivery* merupakan kegiatan mengangkut timbunan barang di gudang atau di lapangan penumpukan untuk selanjutnya disusun di atas *truck* di pintu darat.



Gambar 2. 6 Kegiatan bongkar muat petikemas (Pras, 2009)

Terdapat dua macam kegiatan bongkar muat, yaitu bongkar muat secara langsung ke *truck* (*truck losing*) dan bongkar muat melalui penimbunan.

a. *Truck losing*

Truck losing merupakan kegiatan bongkar muat yang mana barang yang dibongkar tidak ditimbun terlebih dahulu di lapangan atau di dalam gudang, melainkan barang langsung dimasukkan ke *truck* untuk selanjutnya dibawa meninggalkan pelabuhan. *Truck losing* biasanya hanya dilakukan untuk barang-barang yang membutuhkan perlakuan khusus, seperti barang berbahaya yang tidak diperbolehkan untuk ditimbun, barang yang mudah busuk, dan barang strategis, misalnya beras, semen, dan lain-lain.

Bongkar muat dengan cara *truck losing* mengakibatkan kapal harus bertambat lebih lama, sehingga biaya yang dikenakan di pelabuhan menjadi lebih mahal. Selain itu, *truck losing* juga mengakibatkan kinerja atau performansi jasa

tambat menjadi lebih rendah. Hal ini dikarenakan *berth time* menjadi lebih lama, *berth through put* lebih menjadi lebih kecil, dan TSHB menjadi lebih kecil.

b. Bongkar muat melalui penimbunan

Sesuai dengan namanya, bongkar muat melalui penimbunan merupakan kegiatan bongkar muat yang mana barang yang akan dimuat terlebih dahulu ditumpuk dalam gudang atau di lapangan penumpukan. Barang yang ditumpuk dalam gudang atau lapangan penumpukan harus disusun sedemikian rupa supaya memudahkan dalam melakukan penataan muatan.

Penataan muatan dilakukan untuk memudahkan kegiatan pembongkaran di pelabuhan tujuan. Selain itu, penataan muatan juga dapat mendukung stabilitas kapal yang terkait dengan berat muatan dalam palka yang mana diharuskan dalam keadaan seimbang.

Kegiatan bongkar muat melalui penimbunan dilakukan oleh tenaga kerja bongkar muat yang dikelola oleh koperasi tenaga kerja bongkar muat (Koperasi TKBM).

2.2.3.2 Bongkar muat muatan curah (*bulk cargo*)

Muatan curah merupakan barang yang dimuat secara langsung ke dalam kapal, tanpa menggunakan *pallet*, peti, maupun pembungkus barang lainnya. Beberapa contoh muatan curah adalah kacang-kacangan, gandum, jagung pipilan, dan lain-lain (PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero), 2009).

Terdapat dua macam muatan curah, yaitu curah kering dan curah cair. Muatan curah kering adalah muatan curah yang berbentuk padat, dapat berupa bubuk, biji-bijian, butiran, dan lain-lain. Sedangkan muatan curah cair merupakan muatan curah yang berbentuk berupa cairan, seperti minyak bumi, CPO, dan lain-lain. Muatan curah cair diangkut menggunakan kapal khusus yang disebut kapal *tanker*.

Pada kegiatan bongkar muat muatan curah kering, pada dasarnya sama dengan kegiatan bongkar muat *general cargo*. Yang membedakan keduanya adalah standar jumlah pekerja untuk menangani kegiatan bongkar muat. Pada bongkar muat barang curah kering, jumlah pekerja bisa berubah-ubah yang dipengaruhi oleh peralatan bongkar muat yang digunakan, cepat atau lambat waktu yang diinginkan, dan biaya yang dialokasikan. Pada kegiatan bongkar muat barang curah

kering, bisa dilakukan bongkar muat secara *truck losing* maupun bongkar muat dengan penimbunan secara bersamaan, sehingga dapat melakukan efisiensi biaya serta mengatur ketersediaan barang.

Pada kegiatan bongkar muat muatan curah cair biasanya menggunakan peralatan berupa pipa. Pipa digunakan untuk membongkar atau mengangkut barang curah cair dari kapal *tanker* ke tangki penampungan curah cair atau sebaliknya. Bongkar muat barang curah cair juga dapat dilakukan dengan cara *truck losing*, namun membutuhkan biaya lebih besar dibandingkan dengan cara ditimbun di tangki.

2.2.3.3 Bongkar muat muatan petikemas

Petikemas atau *container* adalah wadah besar yang berbentuk balok dan terbuat dari campuran baja, aluminium, kayu, tembaga atau *fiberglass* yang digunakan untuk tempat penyimpanan maupun pengangkutan barang. Petikemas dapat dipindahkan maupun di pisahkan dari sarana pengangkutnya tanpa harus mengeluarkan barang yang dimuatnya. Terdapat enam jenis petikemas yang dibedakan dari jenis muatan yang dibungkusnya, yaitu sebagai berikut (PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero), 2009) :

- a. *General cargo container (closed container)* adalah petikemas yang memiliki bentuk tertutup dengan hanya memiliki satu pintu yang terletak di belakang dan digunakan untuk memasukkan atau mengeluarkan muatan. Petikemas ini digunakan untuk mengangkut muatan umum.
- b. *Dry bulk container* adalah petikemas yang digunakan untuk mengangkut muatan curah kering yang mana memiliki ciri berupa adanya lubang-lubang pada bagian atas serta bawahnya yang berguna sebagai jalan masuk dan keluar muatannya.
- c. *Thermal container* adalah petikemas yang memiliki pengatur suhu ruangan di dalamnya. Sehingga petikemas ini dapat digunakan untuk mengangkut muatan yang membutuhkan perlakuan khusus pada suhu ruangan untuk menyimpannya.
- d. *Tank container* merupakan petikemas yang memiliki bentuk menyerupai tangki, terbuat dari baja, dan biasanya digunakan untuk mengangkut muatan curah cair.

- e. *Platform container* merupakan petikemas yang hanya terdiri dari lantai dasar saja atau terdiri dari lantai dasar dan dinding pada dua ujungnya.
- f. *Special container* merupakan petikemas yang dibuat untuk kebutuhan muatan tertentu, seperti petikemas untuk muatan mobil dan petikemas untuk muatan hewan ternak.

Terdapat dua sistem pengiriman dengan menggunakan petikemas, yaitu sebagai berikut (PT Pelabuhan Indonesia I (Persero), 2009) :

- a. *Full container loaded* (FCL) merupakan sistem pengiriman dengan menggunakan petikemas yang ditujukan pada satu alamat penerima barang di pelabuhan tujuan. Pada sistem FCL, dalam satu petikemas bisa terdapat lebih dari satu *party* barang.
- b. *Less container loaded* (LCL) merupakan sistem pengiriman dengan menggunakan petikemas yang mana terdapat beberapa pengirim barang dan ditujukan pada beberapa alamat penerima di pelabuhan tujuan. Hal ini dilakukan dengan cara menimbun barang dari beberapa pengirim ke gudang konsolidasi, setelah barang yang ditimbun cukup untuk memenuhi satu petikemas, barang dimasukkan ke dalam petikemas. Kemudian, di pelabuhan tujuan, petikemas dibongkar dan muatannya dimasukkan ke dalam gudang konsolidasi,

Di pelabuhan tujuan, perusahaan pelayaran dapat merubah status pengiriman barangnya, baik dari LCL ke FCL maupun dari FCL ke LCL, namun perusahaan terkait dikenai biaya tambahan.

Pada terminal petikemas, dibutuhkan beberapa fasilitas sarana dan prasarana untuk dapat beroperasi dengan baik. Fasilitas-fasilitas tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Dermaga petikemas merupakan tambatan yang digunakan untuk sandar kapal petikemas.
- b. *Marshalling yard* merupakan wilayah pada terminal petikemas yang digunakan untuk kegiatan *handling* petikemas. Di dalamnya terdiri dari import *stacking yard* dan export *stacking yard*.
- c. *Container yard* (CY) adalah wilayah yang digunakan untuk *recieving, delivery*, dan menumpuk petikemas.

- d. Gudang konsolidasi atau *container freight station* (CFS) merupakan tempat yang digunakan untuk menimbun barang untuk kegiatan sistem pengiriman LCL.
- e. *Maintenance rapair shop* merupakan tempat dalam terminal petikemas yang digunakan untuk perbaikan, perawatan, dan pemeliharaan peralatan bongkar muat petikemas.
- f. *Gate and interchange* merupakan pintu masuk dan keluarnya petikemas yang mana terdapat timbangan dan alat untuk memeriksa petikemas.
- g. *Control center* merupakan suatu tempat dalam terminal petikemas yang berfungsi untuk memantau pergerakan keluar masuknya seluruh petikemas di terminal.
- h. Depo petikemas merupakan tempat yang digunakan untuk menumpuk atau menampung petikemas. Depo petikemas bisa terletak di dalam terminal petikemas maupun di luar terminal petikemas.
- i. *Trailer* merupakan *truck* yang mana memiliki *chasis* dan digunakan untuk mengangkut petikemas.
- j. *Ganty crane* merupakan *crane* yang digunakan untuk bongkar muat petikemas dari dan ke kapal *container*.
- k. *Forklift, top loader, trantainer*, dan lain-lain.

2.4.3 *Support service*

Support service merupakan pelayanan tambahan yang mendukung pelayanan di pelabuhan. Berikut ini merupakan beberapa *support service* pada proses bisnis kepelabuhanan :

2.2.3.1 Penumpukan

Ruang penumpukan biasanya berbentuk segi empat dengan luas kurang lebih 50 m² yang disebut vak. Biasanya barang disusun atau ditumpuk per *bill of loading* tiap kapal, hal ini bertujuan untuk memudahkan proses pengawasan barang. Adapun tujuan dari jasa penumpukan, yaitu sebagai berikut (PT Pelabuhan Indonesia I (Persero), 2009) :

- a. Memperlancar kegiatan bongkar muat barang dari dan ke kapal.
- b. Untuk mempermudah bongkar muat barang yang membutuhkan penyusunan terlebih dahulu sebelum dimuat ke kapal atau *truck*.

- c. Untuk kepentingan klaim.
- d. Untuk memeriksa barang impor dan ekspor oleh Bea Cukai.
- e. Untuk melakukan inspeksi barang yang rusak dan menyeleksi barang yang tidak sesuai dengan dokumen.

2.2.3.2 Gudang

Gudang adalah tempat penumpukan barang pada tempat tertutup. Terdapat dua jenis gudang berdasarkan lokasinya, yaitu sebagai berikut (PT Pelabuhan Indonesia I (Persero), 2009) :

- a. Gudang lini I merupakan gudang yang didirikan di tepi laut yang mana memiliki dua pintu, satu pintu menghadap ke arah laut yang disebut pintu laut, serta pintu darat yang merupakan pintu gudang yang menghadap ke arah daratan. Gudang lini I berada dalam pengawasan Bea Cukai, sehingga apabila ingin menumpuk barang di gudang lini I harus mendapatkan ijin terlebih dahulu dari Bea Cukai.
- b. Gudang lini II adalah gudang yang didirikan tidak di tepi laut yang mana bisa berada di dalam maupun di luar pelabuhan. Gudang lini II digunakan untuk menyimpan barang yang telah menyelesaikan dokumen-dokumen Bea Cukainya. Gudang lini II sepenuhnya menjadi tanggung jawab pengelola gudang, sehingga biaya pada gudang lini II ini lebih murah dari pada biaya gudang lini I.

2.2.3.3 Lapangan penumpukan konvensional

Secara umum, lapangan penumpukan konvensional digunakan untuk menimbun atau menumpuk barang-barang yang tidak boleh masuk ke gudang. Barang-barang yang ditumpuk di lapangan penumpukan konvensional memiliki ukuran yang besar dan berat, tahan terhadap perubahan cuaca, atau tidak mudah hilang. Terdapat dua macam lapangan penumpukan yang ditinjau dari pihak yang bertanggung jawab terhadap lapangan penumpukan, yaitu sebagai berikut (PT Pelabuhan Indonesia I (Persero), 2009) :

- a. Lapangan penumpukan lini I, seperti halnya gudang lini I, lapangan penumpukan lini I berada di bawah pengawasan Bea Cukai, sehingga keluar masuknya barang harus dengan ijin dari Bea Cukai. Namun untuk kegiatan operasional dari lapangan penumpukan lini I ini bisa langsung dikelola oleh PT

Pelabuhan Indonesia I, II, III, IV (Persero), tetapi pada umumnya dikelola oleh operator gudang lini I terdekat.

- b. Lapangan penumpukan lini II merupakan lapangan penumpukan yang digunakan untuk menimbun atau menumpuk barang yang sudah menyelesaikan dokumen-dokumen Bea Cukai atau barang bebas, sehingga memiliki hanya fungsi sebagai tempat penimbunan saja atau *stock*. Lapangan penumpukan lini II ini bisa terletak di dalam maupun di luar pelabuhan dan dapat dimiliki oleh swasta maupun PT Pelabuhan Indonesia I, II, III, IV (Persero).

2.2.3.4 Pelayanan air bersih

Pelayanan air bersih dilakukan oleh pelabuhan dan diberikan kepada perusahaan yang berada di lingkungan pelabuhan, baik perusahaan pelayaran maupun perusahaan berupa industri jasa atau manufaktur yang meminta untuk diberikan pelayanan air bersih. Jasa pelayanan air bersih disalurkan ke perusahaan melalui pipa atau tongkang. Pipa digunakan untuk menyalurkan air bersih ke perusahaan dan kapal yang sedang bersandar di tambatan dengan permintaan air bersih minimal sekurang-kurangnya 10 ton. Sedangkan tongkang digunakan untuk menyalurkan air bersih ke kapal yang sedang menunggu di rede, namun bisa juga digunakan untuk menyalurkan ke kapal yang sedang bersandar dengan jumlah permintaan air bersih minimal 50 ton.

2.2.3.5 Pelayanan penumpang

Berdasarkan buku referensi kepelabuhanan seri 6 tentang pengoperasian pelabuhan, terdapat tiga macam klasifikasi terminal penumpang, antara lain sebagai berikut :

- a. Terminal penumpang kelas A

Bangunan terminal penumpang kelas A harus berupa bangunan permanen dan dapat bercirikan bangunan arsitektur dari daerah berdirinya terminal tersebut. Terminal penumpang kelas A harus memiliki fasilitas :

- 1) Ruangan untuk calon penumpang yang di dalamnya terdapat AC.
- 2) Ruangan untuk pengantar dan penjemput yang di dalamnya terdapat AC.
- 3) Ruang yang ditujukan untuk pejabat (Ruang VIP).
- 4) Tempat parkir yang cukup.

5) Fasilitas lainnya, seperti pusat informasi, musholla, kamar mandi, kantin, pelayanan kesehatan, dan lain-lain.

b. Terminal penumpang kelas B

Seperti halnya terminal penumpang kelas A, terminal penumpang kelas B juga harus berupa bangunan permanen dan dapat bercirikan bangunan arsitektur dari daerah berdirinya terminal tersebut. Terminal penumpang kelas B diharuskan memiliki fasilitas sebagai berikut :

- 1) Ruangan untuk calon penumpang.
- 2) Ruangan untuk pengantar dan penjemput.
- 3) Memiliki tempat parkir.
- 4) Memiliki fasilitas lainnya, seperti pusat informasi, musholla, dan kamar mandi.

c. Terminal penumpang kelas C

Terminal penumpang kelas C memiliki bangunan semi permanen yang dapat digunakan sebagai terminal penumpang ataupun gudang untuk sementara waktu. Minimal harus memiliki kamar mandi, musholla, pengeras suara, dan lain-lain.



Gambar 2. 7 Terminal penumpang Gapura Surya Nusantara, Pelabuhan Tanjung Perak (win7, 2014)

2.2.3.6 Pelayanan pas pelabuhan

Setiap penumpang dan kendaraan yang akan memasuki lingkungan pelabuhan diharuskan memiliki tanda masuk (pas) pelabuhan. Tanda pas pelabuhan untuk penumpang tidak diberlakukan untuk balita dan petugas pemerintah yang mempunyai kegiatan langsung di dalam daerah lingkungan kerja pelabuhan (DLKP). Sedangkan tanda pas pelabuhan untuk kendaraan tidak diberlakukan untuk kendaraan yang dimiliki oleh petugas pemerintah yang melakukan kegiatan langsung di DLKP, *ambulance*, mobil jenazah, pemadam kebakaran, dan kereta api.

2.2.3.7 Pelayanan listrik

Pelayanan listrik berupa penyaluran atau distribusi arus listrik ke perusahaan yang berada di DLKP.

2.3 Metode Pengukuran Kerja Secara Langsung

Pengukuran waktu kerja adalah metode yang digunakan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan suatu aktivitas atau pekerjaan dengan wajar dan dalam sistem rancangan sistem kerja yang baik. Hasil dari pengukuran waktu kerja dapat digunakan melakukan evaluasi dan optimalisasi dari suatu pekerjaan.

Menurut Sritomo Wignjosubroto (2002) terdapat dua metode pengukuran waktu kerja, yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung. Pengukuran waktu kerja secara langsung adalah pengukuran waktu kerja yang dilakukan secara langsung di tempat suatu pekerjaan dijalankan. Terdapat dua cara dalam melakukan pengukuran waktu kerja secara langsung, yaitu dengan *stopwatch time study* dan *work sampling*. Sedangkan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung adalah pengukuran waktu kerja yang mana dalam pengamatannya tidak diharuskan dilakukan pada tempat dilaksanakannya suatu pekerja atau aktivitas.

2.4.1 *Stopwatch time study*

Stopwatch time study diperkenalkan oleh Fedrick W. Taylor pada abad ke-19. *Stopwatch time study* dapat digunakan pada berbagai pekerjaan dan industri, dengan syarat pekerjaan yang dilakukan memiliki karakteristik sebagai berikut :

- a. Pekerjaan dilakukan secara berulang dan seragam

- b. Pekerjaan harus homogen
- c. Data hasil pekerjaan bersifat data kuantitatif
- d. Pekerjaan banyak dilakukan dan bersifat teratur, sehingga memungkinkan untuk dihitung waktu bakunya.

Berikut ini merupakan tahapan dalam melakukan *stopwatch time study* :

- a. Melakukan definisi lingkup pekerjaan dan peralatan yang digunakan dalam pekerjaan.
- b. Melakukan *breakdown* pekerjaan menjadi beberapa elemen kerja.
- c. Pengukuran dan pencatatan waktu yang mana dapat dilakukan secara terus menerus, berulang, atau secara akumulatif.
- d. Uji keseragaman data waktu yang mana dapat dilakukan dengan cara visual dan *individual control chart* atau *I-Chart* dengan menggunakan *software* Minitab.
- e. Uji kecukupan data yang mana bertujuan untuk memastikan bahwa data yang diambil dalam pengamatan sudah merapresentasikan kondisi yang sebenarnya. Berikut ini merupakan rumus uji kecukupan data :

$$N' = \left[\frac{Z \cdot S}{\bar{X} \cdot k} \right]^2 \dots\dots\dots (2.1)$$

Yang mana :

- N' = Jumlah data pengamatan yang seharusnya diambil
- Z = Indeks tingkat kepercayaan
- S = Standar deviasi data
- \bar{X} = Rata-rata data setelah dilakukan penyeragaman data
- k = Tingkat *error*

- f. Penentuan *performance rating*. *Performance rating* merupakan kegiatan menilai atau melakukan evaluasi kecepatan kerja operator ketika melakukan suatu pekerjaan tertentu. Penentuan *performance rating* dapat dilakukan dengan metode Westing House System's Rating, berikut ini merupakan

tabel penentuan *performance rating* dengan menggunakan metode Westing House System's Rating :

Tabel 2. 2 Penentuan *performance rating* Westing House System

Skill			Effort		
Value	Code	Description	Value	Code	Description
0,15	A1	Super skill	0,13	A1	Super skill
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	Excellent	0,1	B1	Excellent
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Good	0,05	C1	Good
0,03	C2		0,02	C2	
0	D	Average	0	D	Average
-0,05	E1	Fair	-0,04	E1	Fair
-0,1	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Poor	-0,12	F1	Poor
-0,22	F2		-0,17	F2	
Condition			Consistency		
Value	Code	Description	Value	Code	Description
0,06	A	Ideal	0,04	A	Ideal
0,04	B	Excellent	0,03	B	Excellent
0,02	C	Good	0,01	C	Good
0	D	Average	0	D	Average
-0,03	E	Fair	-0,02	E	Fair
-0,07	F	Poor	-0,04	F	Poor

Penentuan nilai dari masing-masing karakteristik kerja dilakukan dengan cara menanyakannya kepada supervisor pada suatu pekerjaan. Kemudian seluruh nilai dari masing-masing karakteristik dijumlahkan untuk mendapatkan nilai *performance rating*.

- g. Penghitungan waktu normal dengan rumus sebagai berikut :

$$Wn = Wa \times (1 + PR) \dots\dots\dots (2.2)$$

Yang mana :

Wn : Waktu normal

Wa : Waktu aktual (rata-rata data waktu)

PR : *Performace rating*

- h. Penentuan *allowance* (dalam persen)

- i. Penghitungan waktu standar dengan rumus sebagai berikut :

$$Ws = Wn \times \frac{100\%}{100\% - Allowance} \dots\dots\dots (2.3)$$

Yang mana :

Ws : Waktu standar

Wn : Waktu normal

2.4.2 Work sampling

Work sampling merupakan metode penghitungan waktu standar suatu pekerjaan tertentu yang mana memiliki karakteristik tidak berulang, waktu yang dibutuhkan panjang, dan memiliki siklus. Berikut ini merupakan tahapan untuk melakukan penghitungan waktu standar dengan menggunakan metode *work sampling* :

- a. Menentukan waktu pengamatan pekerjaan yang akan dilakukan secara acak.
- b. Melakukan pengamatan aktivitas kerja terhadap satu atau lebih operator/mesin.
- c. Catat aktivitas yang dilakukan oleh operator saat waktu pengamatan, apakah sedang melakukan pekerjaan atau tidak sedang melakukan pekerjaan (*idle*).
- d. Melakukan uji ketelitian
- e. Melakukan penghitungan persentase *idle* dan persentase kerja operator.
- f. Melakukan uji kecukupan data yang mana bertujuan untuk memastikan bahwa data yang diambil dalam pengamatan sudah merapresentasikan kondisi yang sebenarnya. Berikut ini merupakan rumus uji kecukupan data :

$$N' = \frac{k^2 p (1 - p)}{(sp)^2} \dots\dots\dots (2.4)$$

Yang mana :

s : tingkat ketelitian yang dikehendaki (dalam desimal).

p : persentase operator atau mesin dalam kondisi tidak bekerja (*idle*).

N' : jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan.

k : *confidence level*

- g. Melakukan penghitungan waktu standar pekerjaan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

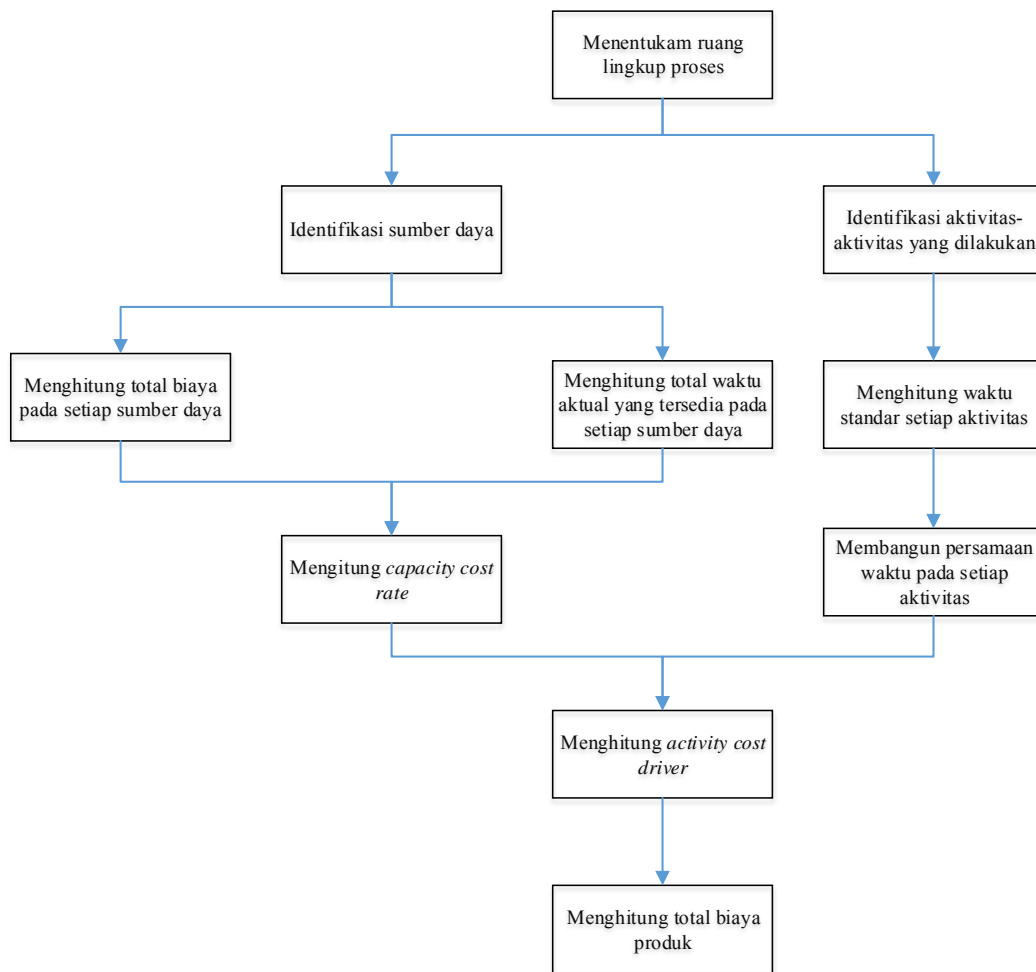
$$WS = \frac{TT \times WT(\%) \times PR(\%)}{output} \times \frac{100\%}{100\% - Allowance} \dots\dots\dots(2.5)$$

2.4 *Time-Driven Activity-Based Costing*

Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC) merupakan metode pendekatan yang digunakan untuk menentukan biaya dari suatu produk, baik produk jasa maupun produk manufaktur, diperkenalkan oleh Robert S. Kaplan dan Steven R. Anderson pada tahun 2004. Metode pendekatan TDABC merupakan pengembangan dari metode *Activity-Based Costing* (ABC) yang telah digunakan oleh perusahaan untuk menentukan biaya sejak tahun 1980-an. Berikut ini adalah kelebihan dari metode TDABC, yaitu sebagai berikut : (Kaplan and Anderson 2007)

- a. Model lebih mudah dan cepat untuk dibuat.
- b. Terintegrasi dengan data-data perusahaan yang bisa didapatkan dari ERP.
- c. Dapat digunakan di berbagai industri atau perusahaan yang memiliki kompleksitas tinggi.
- d. Tidak memerlukan biaya yang besar untuk melakukan pembaruan model.
- e. Dapat melakukan peramalan untuk penggunaan sumber daya.
- f. Mengutamakan visibilitas pada efisiensi proses dan penggunaan kapasitas sumber daya
- g. Dapat diimplementasikan setiap bulan untuk mengetahui kondisi operasi secara ekonomi.

Untuk membangun model perhitungan biaya dengan menggunakan metode TDABC, dibutuhkan dua parameter, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk melakukan suatu proses dan biaya setiap satuan kapasitas. Pada gambar berikut ini dijelaskan mengenai langkah-langkah untuk membangun model TDABC :



Gambar 2. 8 Langkah-langkah dalam penentuan biaya dengan menggunakan metode TDABC (Kaplan & Anderson, 2007)

Untuk membangun model penentuan biaya dengan menggunakan metode TDABC, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan ruang lingkup dari proses yang akan dihitung biayanya. Setelah itu, baru dilakukan identifikasi sumber daya dan identifikasi aktivitas-aktivitas yang terlibat dalam preoses yang diamati. Hasil dari identifikasi sumber daya berupa kebutuhan sumber daya untuk melakukan proses serta biaya yang dianggarkan untuk sumber daya yang dibutuhkan. Setelah itu, dihitung total biaya dan waktu aktual yang tersedia pada setiap sumber daya. Kemudian barulah dihitung *capacity cost rate* setiap sumber daya per satuan waktu.

Hasil dari identifikasi aktivitas-aktivitas yang dilakukan dalam proses berupa *breakdown* aktivitas dari proses. Setelah itu, dihitung waktu standar dari

masing-masing aktivitas dalam proses untuk kemudian dibuat persamaan waktunya.

Kemudian dihitung *activity cost driver* dengan menggunakan *activity cost rate* dan persamaan waktu yang telah dibuat sebelumnya. Berikut ini merupakan formulasi dari *activity cost driver* :

$$Tc_{ij} = CR_i \times N_{ij}$$

Yang mana :

Tc_{ij} : Biaya total aktivitas i untuk menghasilkan produk j

CR_i : *activity cost rate*

N_{ij} : Jumlah perulangan aktivitas dari sumber daya i yang digunakan untuk menghasilkan produk j

Kemudian dihitung total biaya yang dibutuhkan dalam suatu proses dengan cara menjumlahkan seluruh *activity cost driver*.

2.4.1 Time equation

Pada dasarnya, metode TDABC menggunakan waktu atau kapasitas untuk menentukan biaya dari sebuah proses yang mana terdiri dari beberapa aktivitas dengan mempertimbangkan sumber daya yang dibutuhkan.

Untuk dapat melakukan estimasi waktu yang dibutuhkan dalam melakukan suatu proses, perlu diketahui terlebih dahulu kerangka kerja dan kebutuhan sumber daya dari proses tersebut. Kemudian waktu pada setiap aktivitas yang terdapat pada proses tersebut diukur dengan cara melakukan observasi secara langsung atau dengan cara melakukan survei kepada para karyawan yang terlibat dalam aktivitas tersebut. Observasi secara langsung bisa dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* atau alat bantu lainnya dengan tujuan untuk dapat mengetahui rata-rata waktu pada setiap aktivitas penyusun suatu proses.

Waktu proses = Jumlah total dari waktu aktivitas penyusun proses

$$Waktu\ proses = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \dots\dots\dots (2.6)$$

Yang mana :

β_0 : Waktu standar dari aktivitas dasar yang pasti ada

β_n : Waktu standar dari aktivitas tambahan n

X_n : Jumlah perulangan dari aktivitas tambahan n

Kemudian, perlu juga diperhatikan urutan-urutan atau langkah-langkah dalam melakukan estimasi waktu proses. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan estimasi waktu proses, yaitu sebagai berikut :

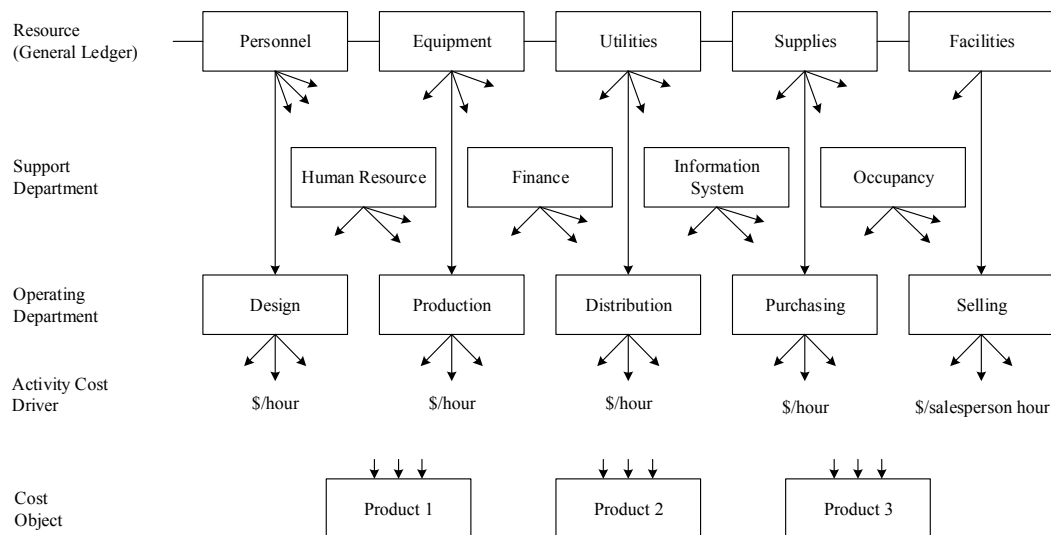
- a. Aktivitas yang menghabiskan biaya paling besar di dahulukan estimasi waktunya.
- b. Mendefinisikan batasan baik pada proses maupun pada aktivitas.
- c. Melakukan identifikasi faktor kritis yang mempengaruhi konsumsi waktu atau kapasitas pada setiap aktivitas.
- d. Menggunakan data yang sudah ada untuk dijadikan *variable*.
- e. Awali dengan model yang sederhana, yaitu dengan menggunakan *single variable*.
- f. Melibatkan karyawan operasional dalam pembuatan dan validasi model.

2.4.2 Capacity cost rate

Pada level departemen, model TDABC dapat dibangun dengan waktu yang singkat. Pertama-tama, menjumlahkan seluruh biaya departemen yang relevan dari suatu sumber daya, kemudian biaya tersebut dibagi dengan total kapasitas sumber daya tersebut yang mana tidak harus berupa dalam satuan waktu. Adapun biaya yang dimaksud adalah sebagai berikut :

- a. Biaya karyawan, yang meliputi gaji pokok dan tunjangan-tunjangan dari karyawan yang melakukan aktivitas secara langsung.
- b. Biaya pengawasan, yang meliputi gaji pokok dan tunjangan dari supervisor yang mengawasi suatu aktivitas.
- c. Biaya karyawan tidak langsung, yang meliputi gaji pokok dan tunjangan-tunjangan dari karyawan tidak langsung dan supervisornya yang mana masih dalam berada dalam satu departemen. Karyawan tidak langsung yang dimaksud adalah seperti karyawan yang menangani penjadwalan, QA, dan lain-lain.

- d. Biaya peralatan dan teknologi, merupakan biaya peralatan, komputasi, dan telekomunikasi yang digunakan oleh pekerja dan supervisor. Di dalamnya termasuk biaya operasi dan biaya depresiasi dari peralatan atau bisa berupa biaya sewa.
- e. Biaya *occupancy*, merupakan biaya penyediaan ruangan yang dibutuhkan oleh pekerja, peralatan, dan supervisor. Biaya *occupancy* dihitung dalam satuan meter persegi yang mana terdapat komponen biaya biaya depresiasi bangunan, utiliti, perawatan, penjagaan, dan asuransi. Selain itu, pendekatan biaya *occupancy* bisa juga dilakukan dengan biaya sewa per satuan meter persegi.
- f. Biaya sumber daya pendukung lainnya, pembebanan biaya yang ditujukan untuk departemen pendukung, seperti departemen keuangan, HRD, dan lain-lain.



Gambar 2. 9 Aliran biaya sumber daya pada departemen-departemen (Kaplan & Anderson, 2007)

Berikut ini merupakan persamaan untuk dapat menentukan biaya tarif kapasitas dari suatu sumber daya.

$$Capacity\ cost\ rate = \frac{Total\ overhead\ cost}{Total\ practical\ capacity} \quad (2.7)$$

2.5 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan metode TDABC untuk menentukan harga pokok :

Tabel 2. 3 Penelitian-penelitian sebelumnya

No	Judul	Penulis	Tahun	Jenis	Objek
1	Value based care and bundled payments : Anesthesia care costs for outpatient oncology surgery using time-driven activity-based costing	Katy E.French, Alexis B.Guzman, Augustin C. Rubio, John C. Frenzel, dan Thomas W.Feeley	2015	Jurnal	Perawatan anestesi
2	Time-driven activity based costing of total knee replacement surgery at a London teaching hospital	Alvin Chen, Sanjeeve Sabharwal, Kashif Akhtar, Navnit Makaram, Chinmay M. Gupte	2015	Jurnal	Operasi penggantian lutut total
3	Pharmaceutical services cost analysis using time-driven activity-based costing: A contribution to improve community pharmacies' management	Joao Grego rio, Giuliano Russo, Luis Velez Lapao	2015	Jurnal	Layanan farmasi
4	Penerapan metode time driven activity based costing (TDABC) untuk penetapan harga pokok pengiriman pada PT XYZ logistics	Fitria Kurnia Putri	2015	Tugas Akhir	<i>Domestic Freight Forwarding</i>
5	Cost modeling in logistics using time-driven ABC	Patricia Everaert, Werner Bruggeman	2008	<i>Paper</i>	<i>Wholesaler</i>
6	Time-driven activity-based costing in an outpatient clinic environment: Development, relevance and managerial impact	Nathalie Demeerec, Kristof Stouthuysena, Filip Roodhooft	2009	Jurnal	Klinik rawat jalan
7	Perhitungan biaya produksi berbasis time-driven activity based costing (TDABC) pada produk rokok gagak hitam di Bondowoso	Angga Makatita Rifandi, Imam Mas'ud, Muhammad Miqdad	2014	Artikel	Rokok

Tabel 2. 3 Penelitian-penelitian sebelumnya (lanjutan)

No	Judul	Penulis	Tahun	Jenis	Objek
8	Penyusunan standar biaya keluaran berdasarkan time driven activity based costing untuk efisiensi biaya dalam penerapan penganggaran berbasis kinerja di unit pelaksana teknis monitoring spektrum frekuensi radio Ditjen Sumber Daya dan perangkat pos dan informatika	Walujo Pambudi	2013	Tesis	Unit Pelaksana Teknis (UPT) monitoring spektrum frekuensi radio
9	Time-Driven Activity-Based Costing for Inter-Library Services: A Case Study in a University	Eli Pernot, Filip Roodhooft, and Alexandra Van den Abbeele	2007	Jurnal	Layanan antar perpustakaan

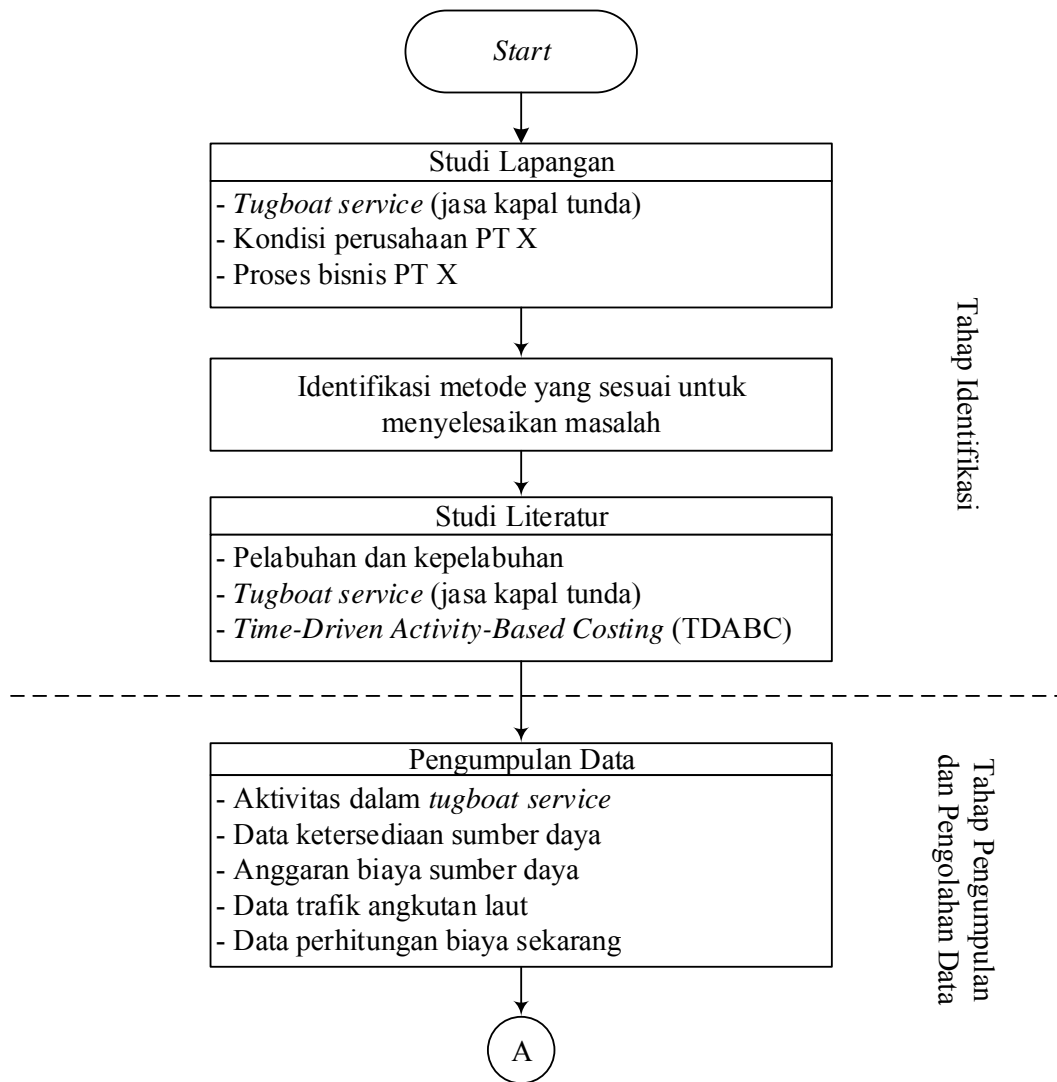
BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

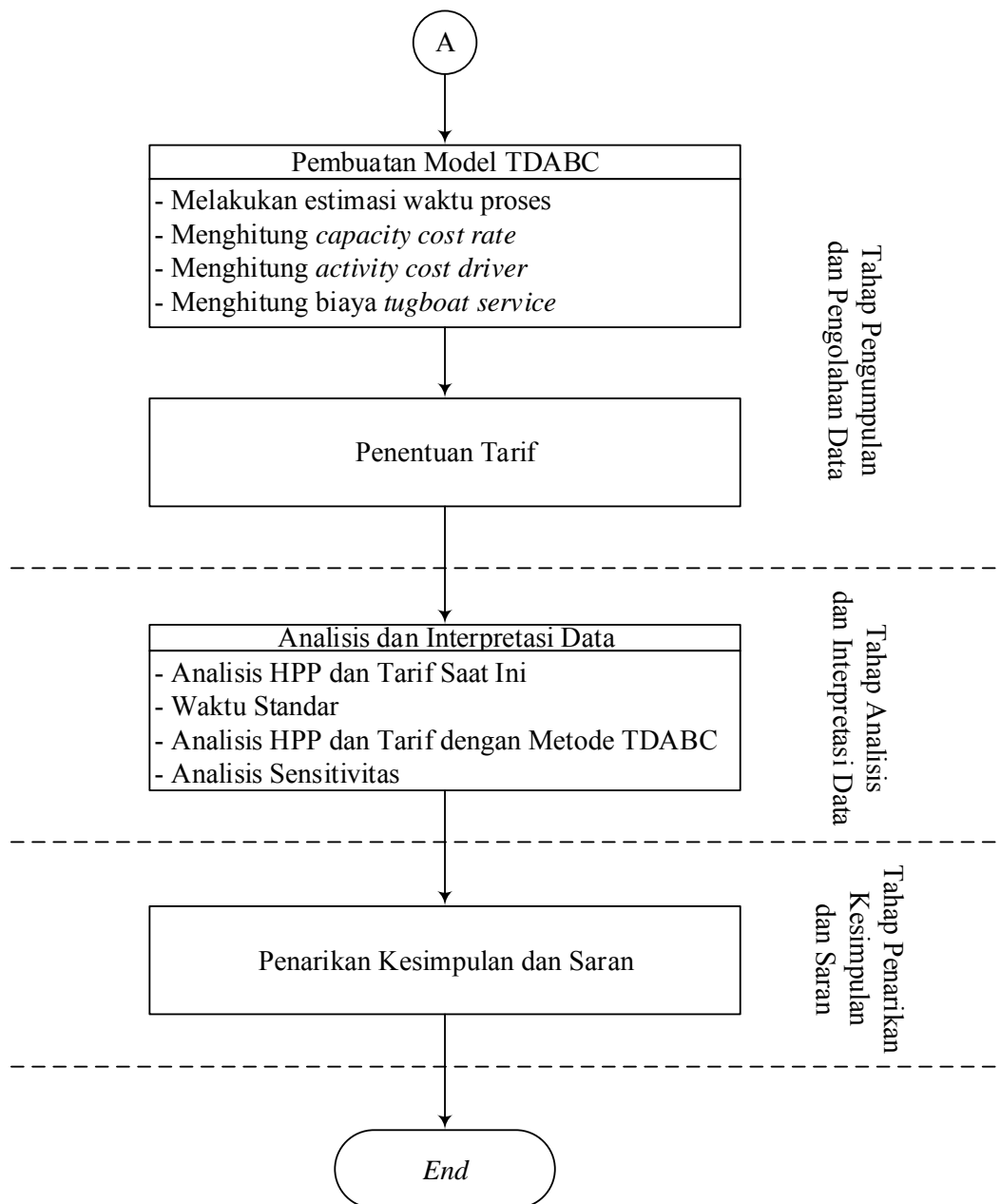
Pada bab ini akan dijelaskan mengenai langkah-langkah dalam melakukan penelitian tugas akhir ini.

3.1 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan diagram alir dari penelitian tugas akhir yang berisi tahapan-tahapan proses penelitian.



Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian



Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian (lanjutan)

3.2 Penjelasan Diagram Alir Penelitian

Berikut ini merupakan penjelasan dari setiap tahapan-tahapan untuk melakukan penelitian tugas akhir ini.

3.2.1 Tahap identifikasi

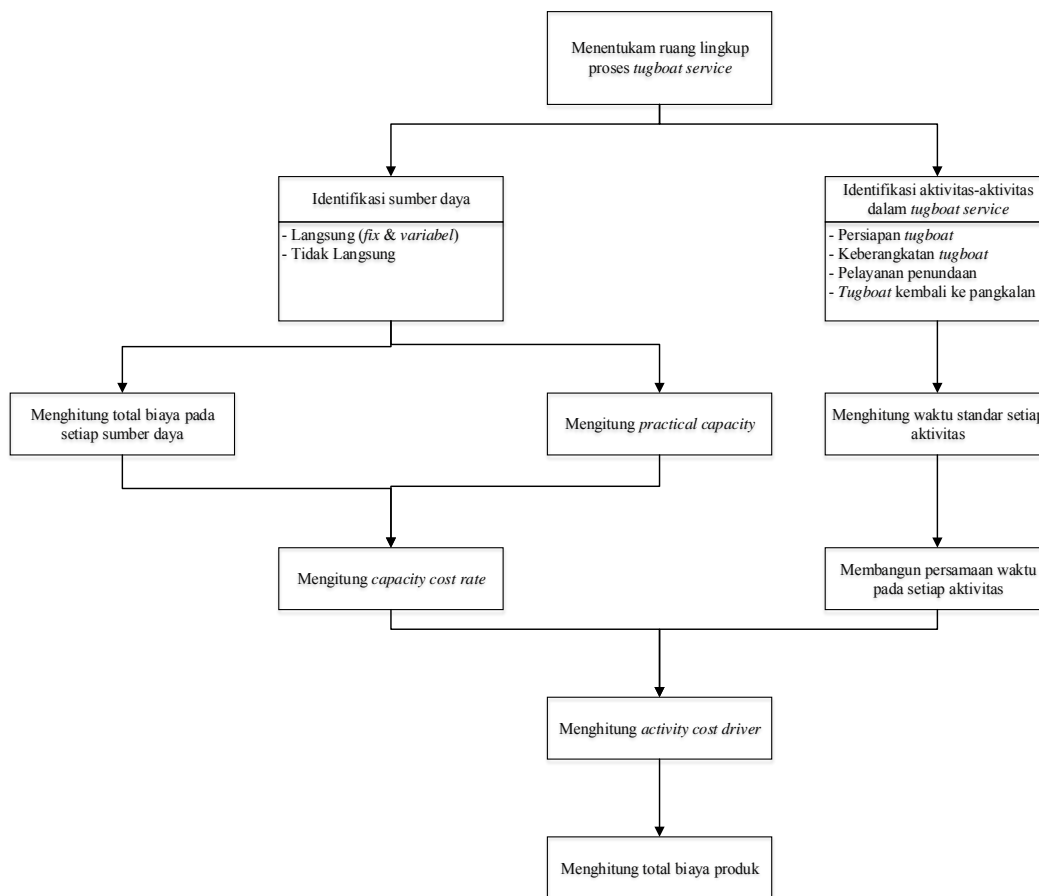
Pada tahap ini dimulai dengan studi lapangan pada *tugboat service* (jasa kapal tunda) pada PT X. Kemudian juga dilakukan studi pada perusahaan tersebut dengan tujuan untuk mengetahui kondisi dan proses bisnis pada perusahaan tersebut secara keseluruhan. Sehingga dapat diketahui sistem pada perusahaan tersebut dan memudahkan untuk melakukan pemodelan. Setelah itu, dilakukan identifikasi metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang ada pada PT X.

Kemudian, dilakukan studi literatur terkait objek penelitian dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Adapun materi yang dibahas pada studi literatur adalah mengenai pelabuhan dan kepelabuhan, *tugboat service*, dan *time-driven activity-based costing* (TDABC).

3.2.2 Tahap pengumpulan dan pengolahan data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan pengolahan data. Adapun data yang dikumpulkan adalah data yang dibutuhkan untuk membangun model TDABC, yaitu kerangka kerja *tugboat service*, data ketersediaan sumber daya, data biaya setiap sumber daya yang dibutuhkan, dan data trafik angkutan laut.

Setelah seluruh data yang dibutuhkan sudah terkumpul, barulah model penentuan biaya dengan metode TDABC dapat dilakukan. Terdapat dua parameter yang dibutuhkan untuk membangun model TDABC, yaitu melakukan estimasi waktu proses dan penghitungan biaya tarif kapasitas. Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam membangun model TDABC pada *tugboat service*.



Gambar 3. 2 Membangun model TDABC pada *tugboat service*

Setelah ditemukan harga pokok pelayanan dari model TDABC, dilakukan perhitungan tarif yang mana mengikuti kebijakan yang diberlakukan oleh PT X. Dalam hal ini, PT X menentukan besarnya *margin* sebesar 10% dari HPP.

3.2.3 Tahap analisis dan interpretasi data

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun hasil pengolahan data yang dianalisis adalah pada model TDABC, yaitu analisis HPP dan tarif yang diterapkan pada PT X saat ini, analisis waktu standar, analisis HPP dari dengan menggunakan metode TDABC, dan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas dilakukan untuk melakukan identifikasi parameter-parameter penyusun model terhadap *output* model, dalam hal ini adalah model TDABC dan *output* berupa HPP *tugboat service*.

3.2.4 Tahap penarikan kesimpulan dan saran

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, juga disusun saran yang didapatkan dari keseluruhan penelitian serta saran untuk penelitian selanjutnya yang menggunakan metode dan/atau objek yang sejenis.

BAB 4

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini akan dipaparkan mengenai pengumpulan dan pengolahan data sesuai dengan kondisi perusahaan saat ini. Adapun data yang dikumpulkan berupa SOP pelayanan penundaan, data hasil survei waktu dari aktivitas-aktivitas pelayanan, dan data sekunder berupa data historis pelayanan penundaan, serta biaya yang dianggarkan pada tahun 2015. Kemudian data hasil survei waktu dari aktivitas-aktivitas pelayanan penundaan dan data historis pelayanan penundaan diolah untuk melakukan penghitungan waktu standar dan *time equation*. Sedangkan data anggaran biaya tahun 2015 digunakan untuk melakukan penghitungan *capacity cost rate*. Hasil dari dua pengolahan data tersebut digunakan untuk menghitung harga pokok pelayanan penundaan (*tugboat service*) dengan menggunakan metode *time-driven activity-based costing* (TDABC).

4.1 Gambaran Umum Objek Amatan

Pada penelitian ini, perusahaan yang diamati adalah PT X yang mana merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang angkutan perairan, perkapalan, dan industri kemaritiman lainnya. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, serta skema usaha yang diamati pada penelitian ini.

4.1.1 Profil perusahaan

PT X merupakan salah satu anak perusahaan dari perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak pada bidang jasa kepelabuhanan, yaitu PT Pelabuhan Indonesia III (Persero). Berikut ini merupakan bidang usaha dari PT X :

a. Perkapalan.

Pada bidang perkapalan PT X berperan sebagai penyedia fasilitas dan/atau pelayanan jasa angkutan perairan baik untuk sarana transportasi bagi penumpang maupun barang dari satu pelabuhan ke pelabuhan lainnya.

b. Penyedia fasilitas pelayanan pemanduan

Pada bidang ini PT X berperan dalam penyediaan fasilitas dan/atau pelayanan pemanduan kapal yang akan masuk ke pelabuhan.

c. Penyedia jasa pelayanan penundaan

Pelayanan ini berupa penyandaran kapal dari dan/atau ke dermaga.

d. *Towage*

Pada bidang ini PT X menyediakan fasilitas dan/atau pelayanan jasa menarik dan/atau mendorong alat apung dari dan ke terminal.

e. Penyedia kapal.

Pada bidang ini PT X melakukan penyediaan jasa perkapalan yang ditujukan untuk keperluan wisata, survey di wilayah laut, angkutan laut pada anjungan minyak, penyelidikan atau pencarian kandungan minyak, dan keperluan pekerjaan bawah laut.

f. Penyedia jasa galangan kapal.

Pada bidang ini PT X menyediakan jasa galangan untuk *maintenance* kapal baik berupa *floating repair* maupun *docking*.

g. Penyedia kebutuhan kapal.

PT X menyediakan kebutuhan logistik kapal, seperti bahan bakar, air bersih, pelumas, *spare part*, dan listrik.

h. Penyedia anak buah kapal (ABK)

Pada bidang ini PT X berperan dalam pemenuhan kebutuhan anak buah kapal (ABK) dan *training* ABK.

Pada penelitian ini, bidang usaha yang diamati adalah bidang usaha penyedia jasa pelayanan penundaan (*tugboat service*). Pada bidang ini, PT X berperan sebagai penyedia kapal tunda beserta dengan awak kapalnya, kemudian pihak otoritas pelabuhan menggunakan jasa PT X dengan sistem *time charter* bulanan.

4.1.2 Visi dan misi perusahaan

PT X selalu berusaha untuk menjalankan fungsi organisasi dan bisnis perusahaan untuk memberikan peran dan fungsi untuk mendukung kelancaran transportasi laut nasional dan internasional. Hal ini tertuang dalam visi dan misi PT X, yaitu sebagai berikut :

Visi : “*to become excellent marine services company*”

Misi :

- a. *Provide and deliver shipping services of high quality and highly competitive.*
- b. *Creating operation or production management that based modern technology.*
- c. *Providing competent and reliable performance human resources.*
- d. *Creating economic added value for stakeholders through the provision of facilities services and shipping services, and other services by considering the good business ethics.*

4.1.3 Skema usaha yang diamati

Pada penelitian ini, skema usaha dari PT X yang diamati adalah pada jasa pelayanan penundaan atau *tugboat service*. Pada skema usaha ini, PT X berperan sebagai penyedia kapal tunda berserta dengan awak kapal tunda. Seluruh kebutuhan kapal tunda dan awak kapal tunda ditanggung oleh PT X, kecuali kebutuhan BBM serta air bersih yang mana ditanggung oleh pihak otoritas pelabuhan. Sehingga, dalam skema ini, PT X dapat dikategorikan sebagai penyedia jasa *charter* kapal tunda.

Untuk saat ini, pihak otoritas menyewa sebanyak 15 kapal tunda dari PT X. Pihak otoritas pelabuhan membayar uang sewa kepada PT X secara bulanan. Banyak sedikitnya aktivitas kapal tunda tidak berpengaruh terhadap tarif sewa kapal tunda. Selain itu, apabila terdapat kapal tunda yang mengalami kerusakan atau *down* saat pelaksanaan aktivitas penundaan, PT X diharuskan menyewa kapal tunda dari pihak ketiga untuk melanjutkan pelaksanaan aktivitas penundaan.

4.2 Perhitungan Harga Pokok Pelayanan dan Tarif yang Diberlakukan PT X

Dalam melakukan perhitungan harga pokok pelayanan (HPP) dan tarif *tugboat service*, PT X masih menggunakan metode *allocation cost* baik pada penentuan *overhead cost* maupun dalam penentuan besarnya persentase *revenue* yang diinginkan. Berikut ini merupakan perhitungan HPP dan tarif yang diberlakukan oleh PT X :

Tabel 4. 1 Perhitungan HPP *tugboat service*

Biaya-Biaya	Persentase	Jumlah
Penyusutan		Rp 2.275.599.882
Pemeliharaan		Rp 835.475.445
BBM (Pemeliharaan)		Rp 186.191.671
Pelumas		Rp 266.079.037
Pegawai		Rp 1.878.714.625
Makan ABK		Rp 111.396.726
Asuransi	1,2% Harga Kapal	Rp 606.374.818
Surat-surat		Rp 53.046.060
<i>Docking</i>		Rp 384.300.000
<i>Delivery/ Redelivery</i>		Rp 100.800.000
Biaya Langsung		Rp 6.697.978.263
<i>Overhead</i>	20% Biaya Langsung	Rp 1.339.595.653
HPP/(Tahun.3000HP)		Rp 8.037.573.916
HPP/(Bulan.3000HP)		Rp 730.688.538
HPP/(Bulan.HP)		Rp 243.563

Skema HPP yang berlaku antara otoritas pelabuhan dan PT X untuk saat ini adalah kesepakatan biaya sudah disepakati sebelumnya, namun untuk nominal uang yang dibayarkan ke PT X diperhitungkan kembali dengan pertimbangan utilisasi dari kapal .

4.3 Waktu Standar

Waktu standar adalah waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan pekerjaan yang menjadi tanggung jawabnya. Waktu aktual adalah waktu yang didapatkan dari survey atau pengamatan secara langsung dan data historis dari pelayanan penundaan yang mana belum mempertimbangkan faktor *performance rating* serta *allowance*. Waktu standar dihitung pada setiap aktivitas-aktivitas dalam pelayanan penundaan. Berikut ini merupakan aktivitas-aktivitas dalam pelayanan penundaan sesuai dengan *standard operational procedure* (SOP) yang diberlakukan di PT X :

1. Persiapan kapal tunda
2. Keberangkatan kapal tunda

3. Pelayanan penundaan
4. Kapal tunda kembali ke pangkalan

Untuk membantu perhitungan waktu standar, terdapat beberapa parameter yang nilainya diseragamkan, yaitu *allowance*, *error* (k), dan tingkat kepercayaan (Z) secara berturut-turut adalah 5%, 10%, dan 1,28. Selain itu, untuk penentuan *performance rating* juga dilakukan penyeragaman, karena keseluruhan aktivitas kegiatan penundaan dilakukan oleh orang atau awak yang sama. Penentuan *performance rating* dilakukan dengan cara melakukan wawancara dengan bapak Budi Prasetyo selaku kepala bagian operasional kapal, berikut ini merupakan perhitungan dari *performance rating* :

Tabel 4. 2 *Performance Rating*

1 + performance rating			
<i>Skill</i>	B1	<i>Excellent</i>	0,11
<i>Effort</i>	C1	<i>Good</i>	0,06
<i>Condition</i>	B	<i>Excellent</i>	0,04
<i>Consistency</i>	D	<i>Average</i>	0
<i>Performance rating</i>			0,21
1+performance rating			1,21

4.2.1 Waktu standar aktivitas persiapan kapal tunda


Pada aktivitas persiapan kapal tunda, awak kapal atau anak buah kapal harus memastikan bahwa kapal tunda dalam kondisi baik dan siap untuk melakukan pelayanan penundaan. Adapun beberapa sub aktivitas dari persiapan kapal tunda adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Sub aktivitas pada persiapan kapal tunda dan metode pengukuran waktu kerjanya

Sub Aktivitas		Pelaksana	Metode Pengukuran Waktu Kerja
1	Memeriksa dan mengencangkan kelonggaran pada mesin induk	KKM	<i>Stopwatch time study</i>
2	Memeriksa pelumas pada <i>shaft</i>	Masinis	<i>Stopwatch time study</i>
3	Menambahkan pelumas bila kurang pelumas	Masinis	<i>Expert Judgement</i>

Tabel 4. 3 Sub aktivitas pada persiapan kapal tunda dan metode pengukuran waktu kerjanya (lanjutan)

Sub Aktivitas		Pelaksana	Metode Pengukuran Waktu Kerja
4	Memeriksa pada tangki harian, bahan bakar, dan pipa	Juru Motor	<i>Stopwatch time study</i>
5	Memperbaiki apabila ada kebocoran	Juru Motor	<i>Expert Judgement</i>
6	Menambahkan bahan bakar	Juru Motor	<i>Expert Judgement</i>
7	Memeriksa semua pompa yang ada di kapal	Masinis	<i>Stopwatch time study</i>
8	Memeriksa <i>accu</i> penyimpanan untuk <i>start</i> motor dan perlengkapannya.	KKM	<i>Stopwatch time study</i>
9	Mengisi pendingin dengan air bersih	Masinis	<i>Stopwatch time study</i>
10	Memeriksa keran saluran bahan bakar dari tangki harian	KKM	<i>Stopwatch time study</i>
11	Menyalakan dan mengatur kecepatan putaran mesin.	KKM	<i>Stopwatch time study</i>
12	Membuka kran pendingin dan pembuangan	Masinis	<i>Stopwatch time study</i>
13	Memperhatikan tekanan pelumas, air pendingin, dan gas	Juru Motor	<i>Stopwatch time study</i>

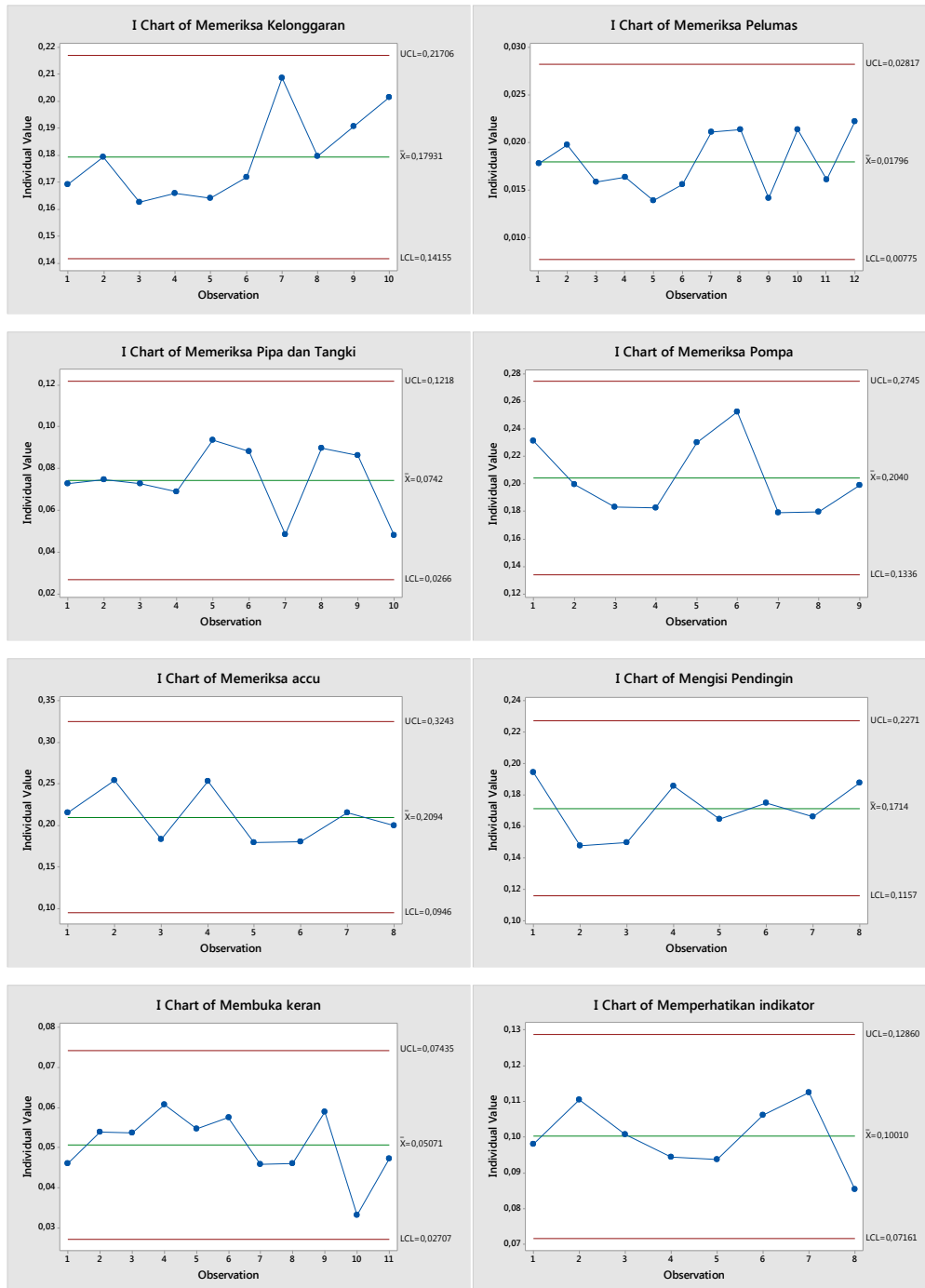
 : Aktivitas tambahan

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa terdapat tiga sub aktivitas tambahan yang mana dalam pengukuran data waktunya menggunakan pendekatan *expert judgement*. Hal ini dikarenakan sub aktivitas ini tidak selalu dilakukan setiap hari, sehingga untuk mendapatkan datanya membutuhkan waktu yang lama. *Expert* yang diwawancarai bapak Budi Prasetyo, dan didapatkan hasil waktu sub aktivitas menambah pelumas, memperbaiki kebocoran, dan menambahkan bahan bakar secara berturut-turut adalah 20 menit per lima hari, 2 jam 20 menit per 10 hari, dan 1 jam 30 menit per bulan. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran waktu kerja sesuai dengan metode yang telah ditetapkan sebelumnya. Pada tabel 4.4 ditampilkan hasil pengukuran waktu :

Tabel 4. 4 Hasil pengukuran waktu sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda

Memeriksa kelonggaran pada mesin induk				Memeriksa pelumas pada shaft			
No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu
1	0,1692	7	0,2086	1	0,0178	7	0,0211
2	0,1794	8	0,1797	2	0,0197	8	0,0214
3	0,1625	9	0,1906	3	0,0158	9	0,0142
4	0,1658	10	0,2014	4	0,0164	10	0,0214
5	0,1639			5	0,0139	11	0,0161
6	0,1719			6	0,0156	12	0,0222
Memeriksa pada tangki harian, bahan bakar, dan pipa				Memeriksa semua pompa yang ada di kapal			
No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu
1	0,0725	6	0,0881	1	0,2311	6	0,2522
2	0,0744	7	0,0483	2	0,1997	7	0,1792
3	0,0725	8	0,0897	3	0,1828	8	0,1797
4	0,0686	9	0,0861	4	0,1822	9	0,1992
5	0,0936	10	0,0481	5	0,2300		
Memeriksa accu penyimpanan untuk start motor dan perlengkapannya.				Mengisi pendingin dengan air bersih			
No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu
1	0,2147	5	0,1792	1	0,1944	5	0,1647
2	0,2533	6	0,1797	2	0,1478	6	0,1750
3	0,1828	7	0,2144	3	0,1497	7	0,1661
4	0,2522	8	0,1992	4	0,1858	8	0,1878
Memeriksa keran saluran bahan bakar dari tangki harian				Menyalakan dan mengatur kecepatan putaran mesin.			
No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu
1	0,0600	6	0,0600	1	0,2231	6	0,2200
2	0,0458	7	0,0536	2	0,1650	7	0,1783
3	0,0492	8	0,0572	3	0,2417	8	0,2253
4	0,0306	9	0,0531	4	0,2183	9	0,1983
5	0,0567			5	0,1831		
Membuka kran pendingin dan pembuangan				Memperhatikan tekanan pelumas, air pendingin, dan gas			
No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu
1	0,0461	7	0,0458	1	0,0981	7	0,1125
2	0,0539	8	0,0461	2	0,1103	8	0,0853
3	0,0536	9	0,0589	3	0,1006		
4	0,0608	10	0,0331	4	0,0944		
5	0,0547	11	0,0472	5	0,0936		
6	0,0575			6	0,1061		

Kemudian data hasil pengukuran waktu kerja yang telah didapatkan diuji keseragaman datanya dengan menggunakan *software* Minitab. Berikut ini merupakan *screenshot* dari uji keseragaman data waktu yang telah didapatkan :



Gambar 4. 1 I Chart sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda

Dari hasil uji keseragaman data dengan menggunakan Minitab, dapat diketahui bahwa data waktu dari masing-masing sub aktivitas sudah seragam dikarenakan tidak adanya data yang *outlier*. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data dari masing-masing sub aktivitas. Berikut ini merupakan hasil uji kecukupan data dari masing-masing sub aktivitas :

Tabel 4. 5 Uji kecukupan data sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda

Sub aktivitas	X bar	Standar deviasi	N'	N	Kecukupan data
Memeriksa dan mengencangkan kelonggaran pada mesin induk	0,1813	0,0213	2,262	10	Cukup
Memeriksa pelumas pada <i>shaft</i>	0,0180	0,0030	4,704	12	Cukup
Memeriksa pada tangki harian, bahan bakar, dan pipa	0,0731	0,0163	8,155	10	Cukup
Memeriksa semua pompa yang ada di kapal	0,2099	0,0261	2,526	9	Cukup
Memeriksa <i>accu</i> penyimpanan untuk start motor dan perlengkapannya.	0,2099	0,0261	2,526	8	Cukup
Mengisi pendingin dengan air bersih	0,1792	0,0287	4,216	8	Cukup
Memeriksa keran saluran bahan bakar dari tangki harian	0,2103	0,0077	3,744	9	Cukup
Menyalakan dan mengatur kecepatan putaran mesin.	0,2103	0,0246	2,237	9	Cukup
Membuka kran pendingin dan pembuangan	0,0504	0,0074	3,498	11	Cukup
Memperhatikan tekanan pelumas, air pendingin, dan gas	0,1010	0,0086	1,197	8	Cukup

Dari tabel 4.5 dapat diketahui bahwa data waktu dari masing-masing aktivitas sudah cukup. Kemudian dilakukan perhitungan waktu standar dari masing-masing sub aktivitas. Berikut ini merupakan hasil perhitungan waktu standar dari masing-masing sub aktivitas.

Tabel 4. 6 Waktu normal sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda

Sub aktivitas	Waktu Aktual	1+PR	Waktu Normal
Memeriksa dan mengencangkan kelonggaran pada mesin induk	0,179	1,21	0,217
Memeriksa pelumas pada <i>shaft</i>	0,018	1,21	0,022
Memeriksa pada tangki harian, bahan bakar, dan pipa	0,074	1,21	0,090
Memeriksa semua pompa yang ada di kapal	0,204	1,21	0,247
Memeriksa <i>accu</i> penyimpanan untuk start motor dan perlengkapannya.	0,209	1,21	0,253

Tabel 4. 6 Waktu normal sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda (lanjutan)

Sub aktivitas	Waktu Aktual	1+PR	Waktu Normal
Mengisi pendingin dengan air bersih	0,171	1,21	0,207
Memeriksa keran saluran bahan bakar dari tangki harian	0,206	1,21	0,249
Menyalakan dan mengatur kecepatan putaran mesin.	0,206	1,21	0,249
Membuka kran pendingin dan pembuangan	0,051	1,21	0,061
Memperhatikan tekanan pelumas, air pendingin, dan gas	0,100	1,21	0,121

Tabel 4. 7 Waktu standar sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda

Sub aktivitas	Waktu Normal	Allowance	Waktu Standar
Memeriksa dan mengencangkan kelonggaran pada mesin induk	0,219	5%	0,231
Memeriksa pelumas pada shaft	0,022	5%	0,023
Memeriksa pada tangki harian, bahan bakar, dan pipa	0,089	5%	0,093
Memeriksa semua pompa yang ada di kapal	0,254	5%	0,267
Memeriksa accu penyimpanan untuk start motor dan perlengkapannya.	0,254	5%	0,267
Mengisi pendingin dengan air bersih	0,217	5%	0,228
Memeriksa keran saluran bahan bakar dari tangki harian	0,254	5%	0,268
Menyalakan dan mengatur kecepatan putaran mesin.	0,254	5%	0,268
Membuka kran pendingin dan pembuangan	0,061	5%	0,064
Memperhatikan tekanan pelumas, air pendingin, dan gas	0,122	5%	0,129

4.2.2 Waktu standar aktivitas keberangkatan kapal tunda

Aktivitas ini dimulai dari keberangkatan kapal tunda dari pengkalan kapal tunda hingga sampainya kapal tunda pada lokasi kapal yang akan ditunda. berikut ini rician sub aktivitas dalam aktivitas pelayanan penundaan :

Tabel 4. 8 Rincian sub aktivitas dalam aktivitas keberangkatan kapal tunda dan metode pengambilan data waktu

Sub Aktivitas	Pelaksana	Metode Pengambilan Data Waktu
1 Mengemudikan Kapal Tunda	Juru Mudi	Data historis LOH
2 Melakukan navigasi atau penunjukan arah	Muallim	Data historis LOH
3 Melakukan perbaikan	Masinis	<i>Expert Judgement</i>

Pada aktivitas ini, terdapat dua sub aktivitas, yaitu mengemudikan kapal tunda dan navigasi atau penunjukan arah yang mana kedua aktivitas tersebut dilakukan secara bersamaan. Dikarenakan kedua sub aktivitas tersebut dilakukan secara bersamaan, maka waktu standar dari aktivitas keberangkatan kapal tunda merupakan waktu yang dibutuhkan kapal tunda untuk sampai ke lokasi kapal yang akan ditunda. Kemudian, untuk data waktu kerja keberangkatan kapal tunda didapatkan dari LOH bulan Nopember tahun 2015. Kemudian pada metode pengambilan data waktu untuk sub aktivitas melakukan perbaikan menggunakan pendekatan *expert judgement*, hal ini dikarenakan lamanya waktu antar pelaksanaan sub aktivitas perbaikan. Sub aktivitas perbaikan dilakukan hanya ketika nahkoda mengidentifikasi terdapat komponen atau mesin yang perlu diperbaiki. *Expert* yang diwawancarai adalah nahkoda kapal tunda. Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa waktu untuk sub aktivitas perbaikan adalah 1 jam per hari.

Di pelabuhan Tanjung Perak terdapat beberapa kolam labuh yang mana berfungsi sebagai lokasi untuk menunggu pelayanan pelabuhan atau sebagai lokasi dimulainya kapal untuk berlayar. Berikut ini daftar lokasi dan kode kolam labuh di pelabuhan Tanjung Perak :

Tabel 4. 9 Kode dan lokasi kolam labuh

Kode	Lokasi Kolam Labuh
L	Alur Timur
LT	Ambang Luar
RD	Rede

Selain itu, juga terdapat beberapa lokasi tembatan atau dermaga yang digunakan untuk naik turun penumpang atau bongkar muat barang dari kapal. Berikut ini merupakan kode dan nama tambatan yang terdapat di pelabuhan Tanjung Perak.

Tabel 4. 10 Kode dan nama tambatan

Kode	Tambatan
BB	Berlian Barat
BBS	Berlian Barat Selatan
BT	Berlian Timur / Beaching
BTS	Berlian Timur Selatan
BU	Berlian Utara
BES	Berlian Emas Selatan
GOS	Gospier
BGS	Bogasari
ICT	Terminal Petikemas Surabaya
ICTL	Terminal Petikemas Surabaya Luar
JB	Jamrud Barat
JS	Jamrud Selatan
JU	Jamrud Utara
INTAN	Tambatan Intan
TL	Teluk Lamong
NT	Nilam Timur
DOCK	Dock Surabaya
SMP	Semampir
MR	Tambatan Mirah

Berikut ini merupakan denah lokasi dari masing-masing lokasi kapal yang akan ditunda dan lokasi tambatan :



Gambar 4. 2 Peta lokasi tambatan dan kolam labuh di Pelabuhan Tanjung Perak

Terdapat beberapa lokasi (baik kolam pelabuhan maupun tambatan) yang dikelompokkan untuk memudahkan perhitungan. Hal ini dilakukan dengan dasar data waktu yang belum cukup untuk mewakili populasi waktu keberangkatan. Ketidacukupan data disebabkan oleh data LOH yang didapatkan hanya data LOH pada bulan Nopember tahun 2015. Berikut ini merupakan pengelompokan lokasi fasilitas pelabuhan Tanjung Perak.

Tabel 4. 11 Pengelompokan Lokasi

Kode Kelompok	Lokasi
A	GOS, BGS, dan NT
Berlian	BB, BBS, BU, BT, dan BTS
B	INTAN, DOCK, dan MR
Jamrud	JS, JB, dan JU
ICT	ICT dan ICTL
Rede	RD dan TL
Ambang Luar	LT dan SMP

Aktivitas keberangkatan dapat dimulai dari pangkalan, bisa juga dimulai dari tambatan atau kolam pelabuhan. Baik aktivitas mengemudikan kapal maupun melakukan navigasi dengan tujuan maupun meninggalkan pangkalan, dianggap memiliki waktu perjalanan yang sama. Hal ini dikarenakan pada saat itu, kapal tunda sama-sama tidak sedang membawa beban atau melakukan pelayanan, sehingga waktu perjalanannya dapat dikatakan sama. Berikut ini merupakan data waktu kerja yang didapatkan dari LOH pada bulan Nopember tahun 2015 :

Tabel 4. 12 Waktu keberangkatan dan kepulangan kapal tunda dari pangkalan

Perjalanan ke-	Lokasi tujuan			
	Berlian	L	RD	ICT
1	0,5000	0,2500	0,5000	0,2500
2	0,4167	0,5000	0,2500	0,5833
3	0,4167	0,2500	0,5000	0,6667
4	0,3333	0,1667	0,5833	0,5833
5	0,1667	0,3333	0,8333	0,2500
6	0,2500	0,4167	0,5833	0,2500
7	0,3333	0,3333	0,4167	0,2500

Tabel 4. 12 Waktu keberangkatan dan kepulangan kapal tunda dari pangkalan
(lanjutan)

Perjalanan ke-	Lokasi tujuan			
	Berlian	L	RD	ICT
8	0,3333	0,2500	0,2500	0,2500
9	0,3333	0,5000	0,7500	0,5000
10	0,3333	0,5000	0,8333	0,4167
11	0,4167	0,4167	0,3333	0,5000
12	0,3333	0,3333	0,2500	0,2500
13	0,3333	0,4167	0,4167	0,5833
14	0,5833	0,5000	0,4167	0,5000
15	0,4167	0,4167	0,3333	0,2500
16	0,2500	0,2500	0,4167	0,4167
17	0,1667	0,6667	0,4167	0,5000
18	0,3333	0,5000	0,4167	0,2500
19	0,5000	0,6667	0,5000	0,4167
20	0,2500	0,5000	0,2500	0,5000
21	0,3333	0,4167	0,5000	0,5000
22	0,4167	0,4167	0,5000	
23	0,3333	0,4167	0,2500	
24	0,3333	0,5000	0,4167	
25	0,5833	0,6667	0,8333	
26	0,3333	0,4167	0,5000	
27	0,2500	0,3333	0,5000	
28	0,2500	0,3333	0,4167	
29	0,2500	0,6667	0,5833	
30	0,2500	0,5000	0,6667	
31		0,5833	0,3333	
32		0,5000	0,5833	
33		0,3333	0,5833	
34		0,6667	0,4167	
35		0,5000	0,3333	
36		0,2500	0,2500	
37		0,5000	0,4167	
38		0,3333	0,8333	
39		0,2500	0,2500	
40		0,2500		
41		0,5000		
42		0,4167		
43		0,5000		
44		0,4167		

Tabel 4. 12 Waktu keberangkatan kapal tunda dari pangkalan (lanjutan)

Perjalanan ke-	Lokasi tujuan			
	Berlian	L	RD	ICT
45		0,4167		
46		0,4167		
47		0,5833		
Perjalanan ke-	Lokasi tujuan			
	LT	A	B	Jamrud
1	0,4167	0,3333	0,5000	0,3333
2	0,5000	0,4167	0,3333	0,5000
3	0,4167	0,3333	0,4167	0,2500
4	0,5000	0,4167	0,3333	0,5000
5	0,5000	0,3333	0,5000	0,5000
6	0,5833		0,4167	0,3333
7	0,6667			0,3333
8	0,4167			0,3333
9	0,6667			0,3333
10	0,4167			0,4167
11	0,5000			0,4167
12	0,6667			
13	0,5833			
14	0,6667			
15	0,8333			
16	0,4167			
17	0,5000			
18	0,6667			
19	0,4167			

Tabel 4. 13 Keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan

No	Dari	Ke	Waktu (Jam)	No	Dari	Ke	Waktu (Jam)
1	L	BB	0,3333	97	LT	ICT	0,6667
2	L	BB	0,4167	98	LT	ICT	0,6667
3	L	BB	0,5000	99	LT	ICT	0,8333
4	L	BB	0,5000	100	LT	ICT	0,6667
5	L	BB	0,2500	101	LT	ICT	0,8333
6	L	BB	0,4167	102	LT	ICTL	0,6667
7	L	BBS	0,3333	103	LT	INTAN	0,5833
8	L	BT	0,3333	104	LT	MR	0,5000
9	L	BT	0,3333	105	LT	MR	0,5833
10	L	BT	0,3333	106	LT	MR	0,4167
11	L	BT	0,5000	107	LT	JB	0,7500
12	L	BU	0,2500	108	LT	JB	0,8333
13	L	BGS	0,5833	109	LT	JS	0,8333

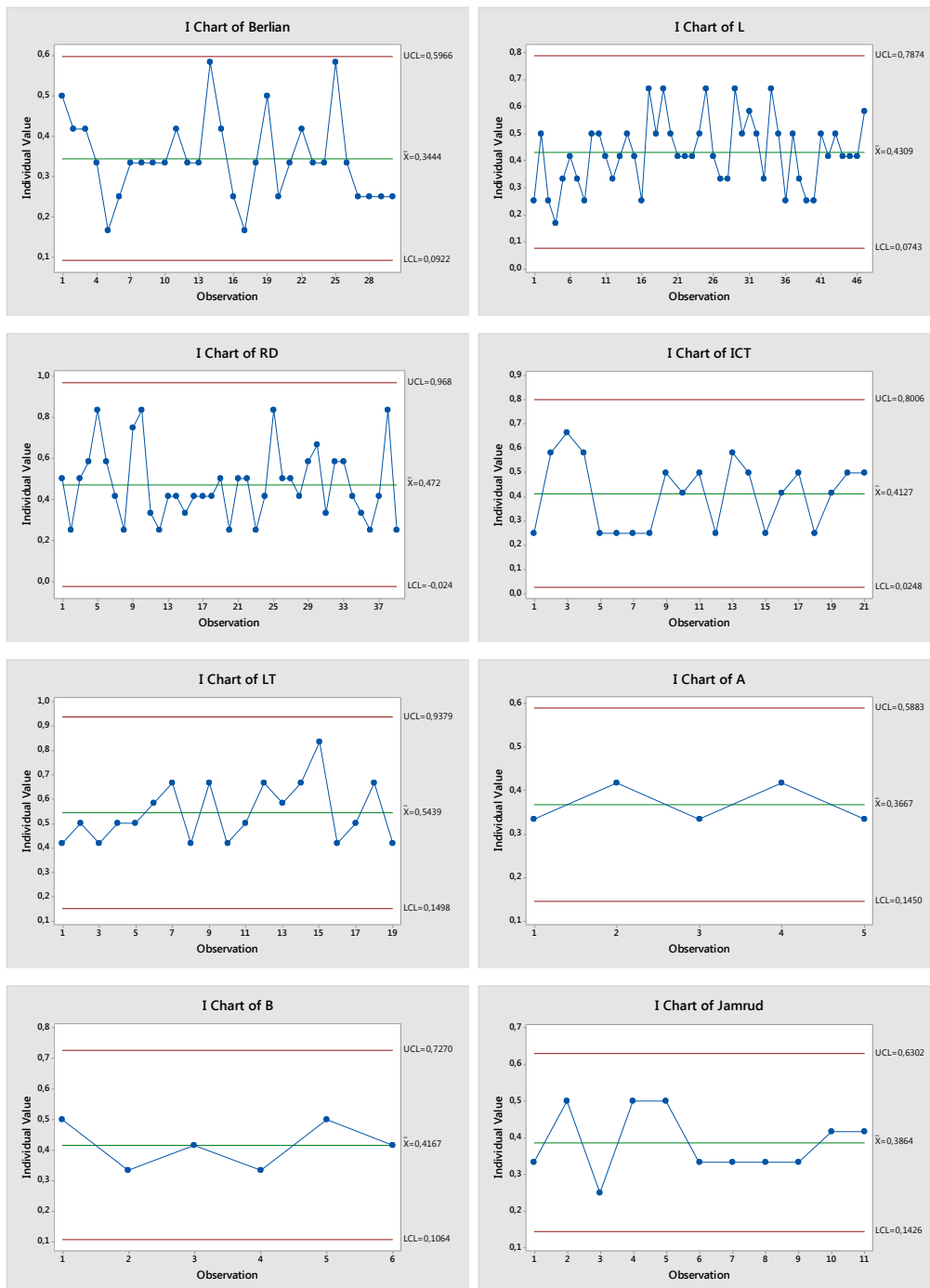
Tabel 4. 13 Keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan (lanjutan)

No	Dari	Ke	Waktu (Jam)	No	Dari	Ke	Waktu (Jam)
14	L	BGS	0,7500	110	LT	JU	0,5833
15	L	GOS	0,4167	111	LT	JU	0,6667
16	L	GOS	0,5000	112	LT	JU	0,5000
17	L	NT	0,5000	113	LT	JU	0,5000
18	L	NT	0,6667	114	LT	JU	0,6667
19	L	NT	0,4167	115	LT	TL	0,6667
20	L	NT	0,5833	116	LT	TL	0,5833
21	L	ICT	0,4167	117	LT	TL	0,5000
22	L	ICT	0,2500	118	LT	TL	0,7500
23	L	ICT	0,3333	119	LT	TL	0,5833
24	L	ICT	0,4167	120	RD	BB	0,6667
25	L	ICT	0,4167	121	RD	BB	1,0833
26	L	ICT	0,5000	122	RD	BB	1,0833
27	L	ICT	0,1667	123	RD	BB	0,7500
28	L	ICT	0,2500	124	RD	BB	0,9167
29	L	ICT	0,3333	125	RD	BB	0,8333
30	L	ICT	0,5833	126	RD	BB	1,1667
31	L	ICT	0,5833	127	RD	BB	0,8333
32	L	ICT	0,5833	128	RD	BBS	0,8333
33	L	ICT	0,6667	129	RD	BT	1,2500
34	L	ICT	0,6667	130	RD	BT	0,6667
35	L	ICT	0,7500	131	RD	BT	0,7500
36	L	ICT	0,6667	132	RD	BT	1,0000
37	L	ICT	0,5000	133	RD	BT	0,7500
38	L	ICT	0,3333	134	RD	BT	0,8333
39	L	ICTL	0,5000	135	RD	BT	0,6667
40	L	ICTL	0,3333	136	RD	BT	1,2500
41	L	ICTL	0,4167	137	RD	BT	0,7500
42	L	ICTL	0,6667	138	RD	BT	0,7500
43	L	JB	0,5833	139	RD	BT	1,0833
44	L	JB	0,5000	140	RD	BT	0,9167
45	L	JS	0,5833	141	RD	BT	1,2500
46	L	JS	0,7500	142	RD	BT	0,7500
47	L	JU	0,5833	143	RD	BT	1,1667
48	L	JU	0,6667	144	RD	BT	1,2500
49	L	JU	0,4167	145	RD	BT	0,8333
50	L	JU	0,2500	146	RD	BT	0,8333
51	L	JU	0,4167	147	RD	BTS	0,8333
52	L	JU	0,5000	148	RD	BTS	0,7500
53	L	JU	0,4167	149	RD	BU	0,9167
54	L	JU	0,3333	150	RD	BGS	0,5000
55	L	JU	0,5833	151	RD	GOS	0,3333
56	L	JU	0,3333	152	RD	GOS	0,4167
57	L	JU	0,5833	153	RD	NT	0,5833
58	L	MR	0,5000	154	RD	NT	0,7500
59	L	MR	0,4167	155	RD	NT	0,6667
60	L	MR	0,3333	156	RD	NT	0,4167

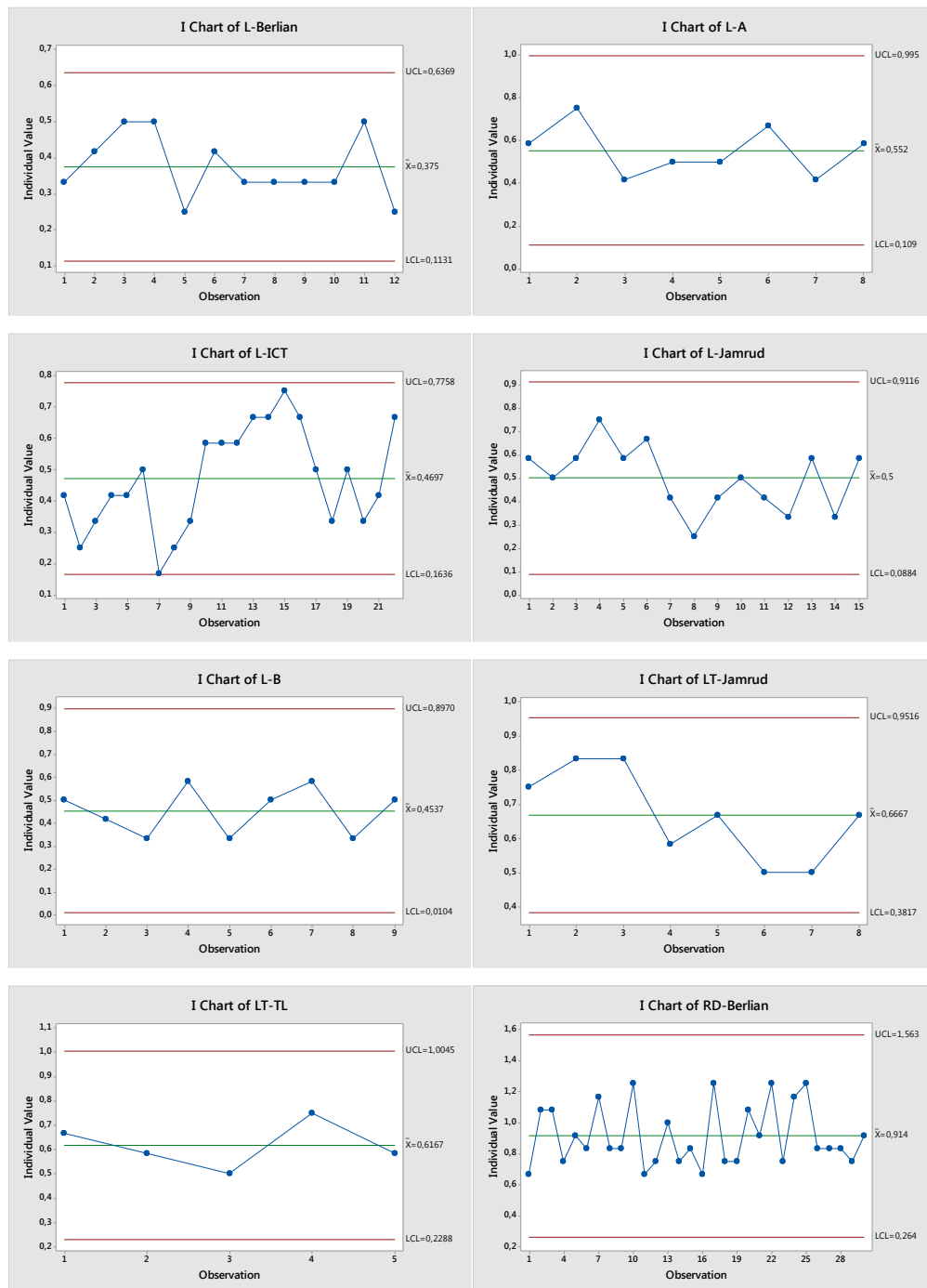
Tabel 4. 13 Keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan (lanjutan)

No	Dari	Ke	Waktu (Jam)	No	Dari	Ke	Waktu (Jam)
61	L	MR	0,5833	157	RD	NT	0,5000
62	L	INTAN	0,3333	158	RD	NT	0,7500
63	L	INTAN	0,5000	159	RD	NT	0,8333
64	L	INTAN	0,5833	160	RD	NT	0,5000
65	L	INTAN	0,3333	161	RD	NT	0,6667
66	L	INTAN	0,5000	162	RD	NT	0,5833
67	L	SMP	0,3333	163	RD	DOCK	1,0000
68	L	SMP	0,4167	164	RD	DOCK	0,8333
69	L	SMP	0,2500	165	RD	DOCK	1,0833
70	L	SMP	0,2500	166	RD	INTAN	0,9167
71	L	SMP	0,3333	167	RD	MR	0,7500
72	L	SMP	0,3333	168	RD	ICT	0,4167
73	L	SMP	0,4167	169	RD	ICT	0,3333
74	L	TL	0,4167	170	RD	ICT	0,2500
75	L	TL	0,5833	171	RD	ICT	0,2500
76	L	TL	0,6667	172	RD	ICTL	0,3333
77	L	TL	0,5000	173	RD	ICTL	0,3333
78	L	TL	0,5000	174	RD	ICTL	0,4167
79	L	TL	0,7500	175	RD	JS	1,0000
80	L	TL	0,5833	176	RD	JS	0,8333
81	LT	BB	0,6667	177	RD	JS	0,7500
82	LT	BB	0,5000	178	RD	JU	0,4167
83	LT	BB	0,5833	179	RD	JU	0,6667
84	LT	BT	0,5833	180	RD	JU	0,5833
85	LT	BT	0,7500	181	RD	JU	0,6667
86	LT	BT	0,5833	182	RD	JU	0,6667
87	LT	BGS	0,6667	183	RD	JU	0,5833
88	LT	GOS	0,6667	184	RD	JU	0,6667
89	LT	NT	0,7500	185	RD	TL	0,3333
90	LT	NT	0,8333	186	RD	TL	0,4167
91	LT	ICT	0,6667	187	RD	TL	0,5000
92	LT	ICT	0,8333	188	RD	TL	0,4167
93	LT	ICT	0,8333	189	RD	TL	0,3333
94	LT	ICT	0,9167	190	RD	TL	0,3333
95	LT	ICT	1,0000	191	RD	TL	0,3333
96	LT	ICT	1,0000				

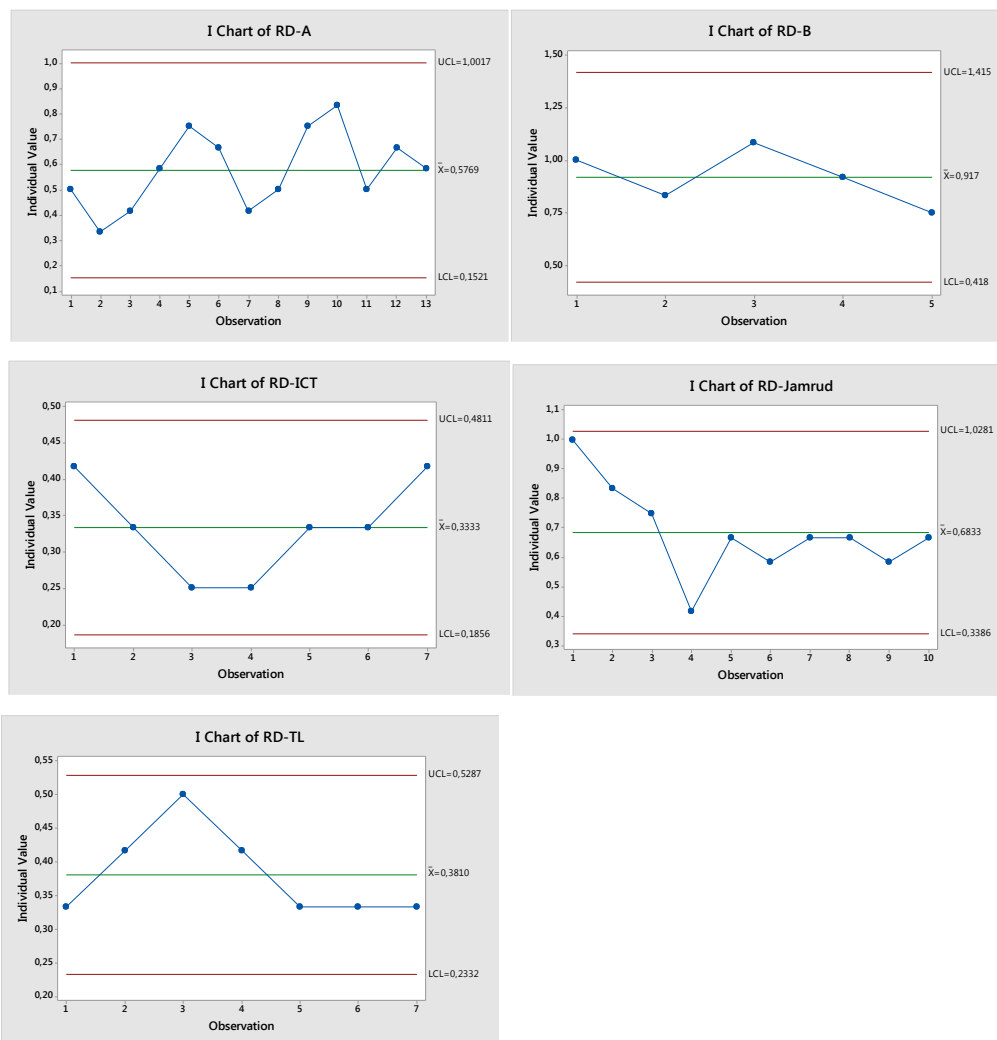
Kemudian data hasil pengukuran waktu kerja yang telah didapatkan diuji keseragaman datanya dengan menggunakan *software* Minitab. Berikut ini merupakan *screenshot* dari uji keseragaman data waktu yang telah didapatkan :



Gambar 4. 3 I Chart waktu keberangkatan kapal tunda dari pangkalan



Gambar 4. 4 I Chart keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan



Gambar 4. 4 I Chart keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan (lanjutan)

Dari hasil uji keseragaman data dengan menggunakan Minitab, dapat diketahui bahwa data waktu kerja sudah seragam dikarenakan tidak adanya data yang *outlier*. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data sesuai dengan yang penjelasan yang telah dipaparkan sebelumnya, dalam penelitian ini menggunakan nilai *error* 10%, sehingga nilai Z adalah 1,28. Berikut ini merupakan hasil uji kecukupan data dari waktu keberangkatan kapal tunda.

Tabel 4. 14 Uji kecukupan data waktu keberangkatan kapal tunda dari pangkalan

Lokasi	X bar	Standar deviasi	N'	N	Kecukupan data
Berlian	0,3444	0,1043	15,035	30	Cukup
A	0,3667	0,0456	2,539	5	Cukup

Tabel 4. 14 Uji kecukupan data waktu keberangkatan kapal tunda dari pangkalan (lanjutan)

Lokasi	X bar	Standar deviasi	N'	N	Kecukupan data
ICT	0,4127	0,1431	19,691	21	Cukup
B	0,4167	0,0745	0,417	6	Cukup
Jamrud	0,3864	0,0856	8,038	11	Cukup
Alur Timur	0,4318	0,1281	14,411	30	Cukup
Ambang Luar	0,5439	0,1222	8,278	19	Cukup
Rede	0,4804	0,1745	21,624	30	Cukup

Tabel 4. 15 Uji kecukupan data waktu keberangkatan kapal bukan dari pangkalan

Kolam Labuh	Tambatan	X bar	Standar deviasi	N'	N	Kecukupan data
L	Berlian	0,3750	0,0906	9,562	12	Cukup
L	A	0,5521	0,1173	7,399	8	Cukup
L	ICT	0,4697	0,1617	19,424	22	Cukup
L	Jamrud	0,5000	0,1373	12,353	15	Cukup
L	B	0,4537	0,1030	8,444	9	Cukup
L	SMP	0,3333	0,0680	6,827	7	Cukup
L	TL	0,5714	0,1121	6,305	7	Cukup
LT	Berlian	0,6111	0,0861	3,250	6	Cukup
LT	A	0,7292	0,0798	1,9616	4	Cukup
LT	ICT	0,7986	0,1304	4,3653	12	Cukup
LT	B	0,5208	0,0798	3,8448	4	Cukup
LT	Jamrud	0,6667	0,1336	6,5829	8	Cukup
LT	TL	0,6167	0,0950	3,8896	5	Cukup
RD	Berlian	0,9138	0,1973	7,6385	29	Cukup
RD	A	0,5769	0,1501	11,0879	13	Cukup
RD	B	0,9167	0,1318	3,3851	5	Cukup
RD	ICT	0,3333	0,0680	6,8267	7	Cukup
RD	Jamrud	0,6833	0,1561	8,5553	10	Cukup
RD	TL	0,3810	0,0656	4,8533	7	Cukup

Dari hasil perhitungan uji kecukupan data, dapat diketahui bahwa data sudah cukup, karena banyaknya data yang diambil lebih besar dari nilai N'. Kemudian dilakukan perhitungan waktu standar, yaitu sebagai berikut :

Tabel 4. 16 Perhitungan waktu normal keberangkatan kapal tunda dari pangkalan

Lokasi	Waktu Aktual	1+PR	Waktu Normal
Berlian	0,344	1,21	0,417
A	0,367	1,21	0,444
ICT	0,413	1,21	0,499

Tabel 4. 16 Perhitungan waktu normal keberangkatan kapal tunda dari pangkalan (lanjutan)

Lokasi	Waktu Aktual	1+PR	Waktu Normal
B	0,417	1,21	0,504
Jamrud	0,386	1,21	0,468
Alur Timur	0,432	1,21	0,523
Ambang Luar	0,544	1,21	0,658
Rede	0,480	1,21	0,581

Tabel 4. 17 Perhitungan waktu standar keberangkatan kapal tunda dari pangkalan

Lokasi	Waktu Normal	Allowance	Waktu Standar
Berlian	0,417	5%	0,4387
A	0,444	5%	0,4670
ICT	0,499	5%	0,5256
B	0,504	5%	0,5307
Jamrud	0,468	5%	0,4921
Alur Timur	0,523	5%	0,5500
Ambang Luar	0,658	5%	0,6927
Rede	0,581	5%	0,6119

Tabel 4. 18 Perhitungan waktu normal keberangkatan kapal tunda bukan dari pangkalan

Kolam Labuh	Tambatan	Waktu Aktual	1+PR	Waktu Normal
L	Berlian	0,375	1,21	0,454
L	A	0,552	1,21	0,668
L	ICT	0,470	1,21	0,568
L	Jamrud	0,500	1,21	0,605
L	B	0,454	1,21	0,549
L	SMP	0,333	1,21	0,403
L	TL	0,571	1,21	0,691
LT	Berlian	0,611	1,21	0,739
LT	A	0,729	1,21	0,882
LT	ICT	0,799	1,21	0,966
LT	B	0,521	1,21	0,630
LT	Jamrud	0,667	1,21	0,807
LT	TL	0,617	1,21	0,746
RD	Berlian	0,914	1,21	1,106
RD	A	0,577	1,21	0,698
RD	B	0,917	1,21	1,109
RD	ICT	0,333	1,21	0,403
RD	Jamrud	0,683	1,21	0,827
RD	TL	0,381	1,21	0,461

Tabel 4. 19 Perhitungan waktu standar keberangkatan kapal tunda buka dari pangkalan

Kolam Labuh	Tambatan	Waktu Normal	Allowance	Waktu Standar
L	Berlian	0,454	5%	0,4776
L	A	0,668	5%	0,7032
L	ICT	0,568	5%	0,5982
L	Jamrud	0,605	5%	0,6368
L	B	0,549	5%	0,5779
L	SMP	0,403	5%	0,4246
L	TL	0,691	5%	0,7278
LT	Berlian	0,739	5%	0,7784
LT	A	0,882	5%	0,9287
LT	ICT	0,966	5%	1,0172
LT	B	0,630	5%	0,6634
LT	Jamrud	0,807	5%	0,8491
LT	TL	0,746	5%	0,7854
RD	Berlian	1,106	5%	1,1639
RD	A	0,698	5%	0,7348
RD	B	1,109	5%	1,1675
RD	ICT	0,403	5%	0,4246
RD	Jamrud	0,827	5%	0,8704
RD	TL	0,461	5%	0,4852

4.2.3 Waktu standar aktivitas pelayanan penundaan

Aktivitas pelaporan ke stasiun pandu dimulai dari mulai kegiatan ikat tali sampai kegiatan lepas tali. Berikut ini merupakan sub aktivitas dalam aktivitas penundaan :

Tabel 4. 20 Sub aktivitas dalam aktivitas penundaan kapal

Sub Aktivitas		Pelaksana	Metode Pengambilan Data Waktu
1	Mengemudikan kapal tunda	Juru Mudi	Data historis LOH
2	Melakukan navigasi atau penunjukan arah	Muallim	Data historis LOH
3	Melakukan ikatan tali	Muallim	<i>Stopwatch Time Study</i>
4	Melakukan perbaikan	Masinis	<i>Expert Judgement</i>
5	Melepaskan ikatan tali	Muallim	<i>Stopwatch Time Study</i>
6	Berkoordinasi dengan pandu	Nahkoda	Data historis LOH

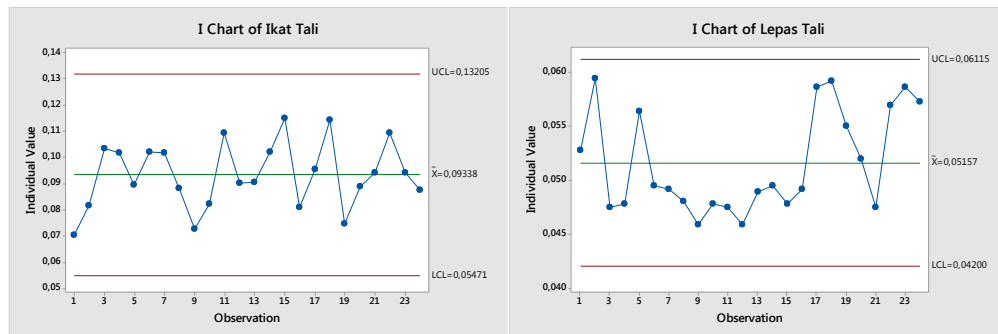
Kemudian dari setiap sub aktivitas pada tabel 4.20 diukur waktu kerjanya sesuai dengan metode yang telah ditetapkan. Terdapat tiga sub aktivitas yang

dilakukan secara bersamaan, yaitu mengemudikan kapal tunda, melakukan navigasi kapal, dan berkoordinasi dengan pandu. Ketiga sub aktivitas tersebut dilakukan secara terus menerus selama aktivitas penundaan, sehingga data waktu dari ketiga waktu tersebut dapat diambil dari LOH (Laporan Operasional Harian). Untuk pengambilan data waktu pada sub aktivitas ikat tali dan lepas tali menggunakan metode *stopwatch time study*, hal ini dikarenakan elemen kerja pada sub aktivitas tersebut tetap sesuai dengan prosedur. Kemudian pada metode pengambilan data waktu untuk sub aktivitas melakukan perbaikan menggunakan pendekatan *expert judgement*, hal ini dikarenakan lamanya waktu antar pelaksanaan sub aktivitas perbaikan. Sub aktivitas perbaikan dilakukan hanya ketika nahkoda mengidentifikasi terdapat komponen atau mesin yang perlu diperbaiki. *Expert* yang diwawancarai adalah nahkoda kapal tunda. Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa waktu untuk sub aktivitas perbaikan adalah 1 jam per hari. Berikut ini ditampilkan hasil pengukuran waktu dari masing-masing sub aktivitas yang menggunakan metode *stopwatch time study* dalam penentuan waktu standarnya:

Tabel 4. 21 Waktu kerja sub aktivitas dari aktivitas penundaan

Ikat Tali				Lepas Tali			
No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu
1	0,0703	13	0,0906	1	0,0528	13	0,0489
2	0,0817	14	0,1022	2	0,0594	14	0,0494
3	0,1036	15	0,1150	3	0,0475	15	0,0478
4	0,1019	16	0,0808	4	0,0478	16	0,0492
5	0,0894	17	0,0956	5	0,0564	17	0,0586
6	0,1022	18	0,1144	6	0,0494	18	0,0592
7	0,1017	19	0,0747	7	0,0492	19	0,0550
8	0,0881	20	0,0889	8	0,0481	20	0,0519
9	0,0728	21	0,0942	9	0,0458	21	0,0475
10	0,0822	22	0,1094	10	0,0478	22	0,0569
11	0,1094	23	0,0942	11	0,0475	23	0,0586
12	0,0903	24	0,0875	12	0,0458	24	0,0572

Kemudian data hasil pengukuran waktu kerja yang telah didapatkan diuji keseragaman datanya dengan menggunakan *software* Minitab. Berikut ini merupakan *screenshot* dari uji keseragaman data waktu yang telah didapatkan :



Gambar 4. 5 I Chart waktu kerja sub aktivitas pada aktivitas pelayanan penundaan

Dari hasil uji keseragaman data dengan menggunakan Minitab, dapat diketahui bahwa data waktu kerja dari masing-masing sub aktivitas sudah seragam dikarenakan tidak adanya data yang *outlier*. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data. Berikut ini merupakan hasil uji kecukupan data dari masing-masing sub aktivitas :

Tabel 4. 22 Uji kecukupan data sub aktivitas pada aktivitas penundaan

Sub aktivitas	X bar	Standar deviasi	N'	N	Kecukupan data
Ikat tali	0,0934	0,0124	2,879	12	Cukup
Lepas Tali	0,0516	0,0046	1,322	12	Cukup

Dari tabel 4.22 dapat diketahui bahwa data waktu dari masing-masing aktivitas sudah cukup. Kemudian dilakukan perhitungan waktu normal dan waktu standar dari masing-masing sub aktivitas. Berikut ini merupakan hasil perhitungan waktu standar dari masing-masing sub aktivitas :

Tabel 4. 23 Perhitungan waktu normal sub aktivitas dari aktivitas penundaan

Sub aktivitas	Waktu Aktual	1+PR	Waktu Normal
Ikat tali	0,0934	1,21	0,1130
Lepas Tali	0,0516	1,21	0,0624

Tabel 4. 24 Perhitungan waktu standar sub aktivitas pada aktivitas penundaan

Sub aktivitas	Waktu Normal	Allowance	Waktu Standar
Ikat tali	0,113	5%	0,1189
Lepas Tali	0,062	5%	0,0657

Pada aktivitas pelayanan kapal tunda juga terdapat pengelompokan lokasi yang sama dengan aktivitas keberangkatan kapal tunda dengan pertimbangan data yang belum mencukupi apabila tidak ada pengelompokan lokasi. Waktu pelayanan yang digunakan untuk masuk pelabuhan dan waktu pelayanan untuk keluar pelabuhan dianggap sama, hal ini dikarenakan pada saat itu kapal tunda sama-sama membawa beban. Berikut ini merupakan data waktu pelayanan yang didapatkan dari LOH :

Tabel 4. 25 Waktu mengemudikan dan navigasi kolam pelabuhan Alur Timur

Pelayanan Ke-	Dari atau Ke						
	ICT	Berlian	Jamrud	A	B	SMP	TL
1	0,5833	0,8333	0,6667	0,8333	0,5833	1,0000	0,5833
2	0,5833	0,8333	0,8333	0,8333	0,6667	1,0000	0,5833
3	0,5833	0,6667	1,0000	0,8333	0,6667	0,6667	0,5833
4	0,5833	0,5833	0,8333	0,8333	0,5833	1,0000	0,5833
5	0,5833	1,0000	0,6667	0,4167	0,5833	0,8333	0,6667
6	0,6667	0,6667	1,0000	0,5833	0,4167	0,6667	0,5833
7	0,7500	0,8333	0,5833	1,0000	0,5833		0,4167
8	0,6667	0,5833	0,7500	0,8333	0,7500		0,8333
9	0,6667	0,5833	0,8333	0,7500	0,5833		
10	0,5833	0,5833	0,5833	0,5833			
11	0,7500	0,5833	0,6667				
12	0,5833	0,5833	1,0000				
13	0,5833	0,7500	0,5833				
14	0,5833	1,0000	0,8333				
15	0,5833	0,5833	0,5833				
16	0,5833	0,5833	0,5833				
17	0,5833	0,7500	0,6667				
18	0,5833	0,5833	1,2500				
19	0,6667	0,5833	0,6667				
20	0,5833	0,6667	0,8333				
21	0,7500	0,5833	1,3333				
22	0,6667	0,5833	0,5833				
23	0,6667	0,5833					
24	0,5833	0,6667					
25	0,5000	0,5833					
26	0,8333	1,0000					

Tabel 4. 25 Waktu mengemudikan dan navigasi kolam pelabuhan Alur Timur (lanjutan)

Pelayanan Ke-	Dari atau Ke						
	ICT	Berlian	Jamrud	A	B	SMP	TL
27	0,6667	0,5833					
28	0,5833	0,6667					
29	0,5833	0,5833					
30	0,5833						
31	0,7500						
32	0,6667						
33	0,7500						
34	0,5833						
35	0,6667						
36	0,5833						
37	0,5833						
38	0,5833						
39	0,7500						
40	0,5833						
41	0,5833						
42	0,8333						
43	0,5833						
44	0,6667						
45	0,6667						
46	0,5833						
47	0,5833						
48	0,6667						

Tabel 4. 26 Waktu pelayanan mengemudikan dan navigasi pelabuhan Rede

Pelayanan ke	Dari atau Ke						
	Berlian		A	ICT	Jamrud	B	TL
1	0,7500	0,5833	0,5833	0,5833	0,4167	1,0000	0,5833
2	0,6667	0,7500	0,5833	0,5833	0,6667	0,8333	0,6667
3	0,7500	0,5833	0,8333	0,5833	0,5833	0,6667	0,5833
4	0,7500	0,5833	0,8333	0,7500	0,7500	1,0000	0,8333
5	0,6667	0,6667	0,7500	0,5833	0,7500	0,7500	0,6667
6	0,6667	0,5833	0,6667	0,5833	0,7500	0,7500	0,6667
7	0,6667	0,7500	1,0000	0,7500	0,5833		
8	0,7500	0,7500	0,5833	0,5833	0,7500		
9	0,5833	0,5833	0,5833	0,5833	0,5833		
10	0,5833	0,5833	0,5833	0,5833	0,5833		
11	0,6667	0,5833	0,5833	0,5833	0,5833		
12	0,5833	0,5833	0,8333	0,5833	0,5833		
13	0,6667	0,5833	1,1667				
14	0,7500	0,5833	0,5833				

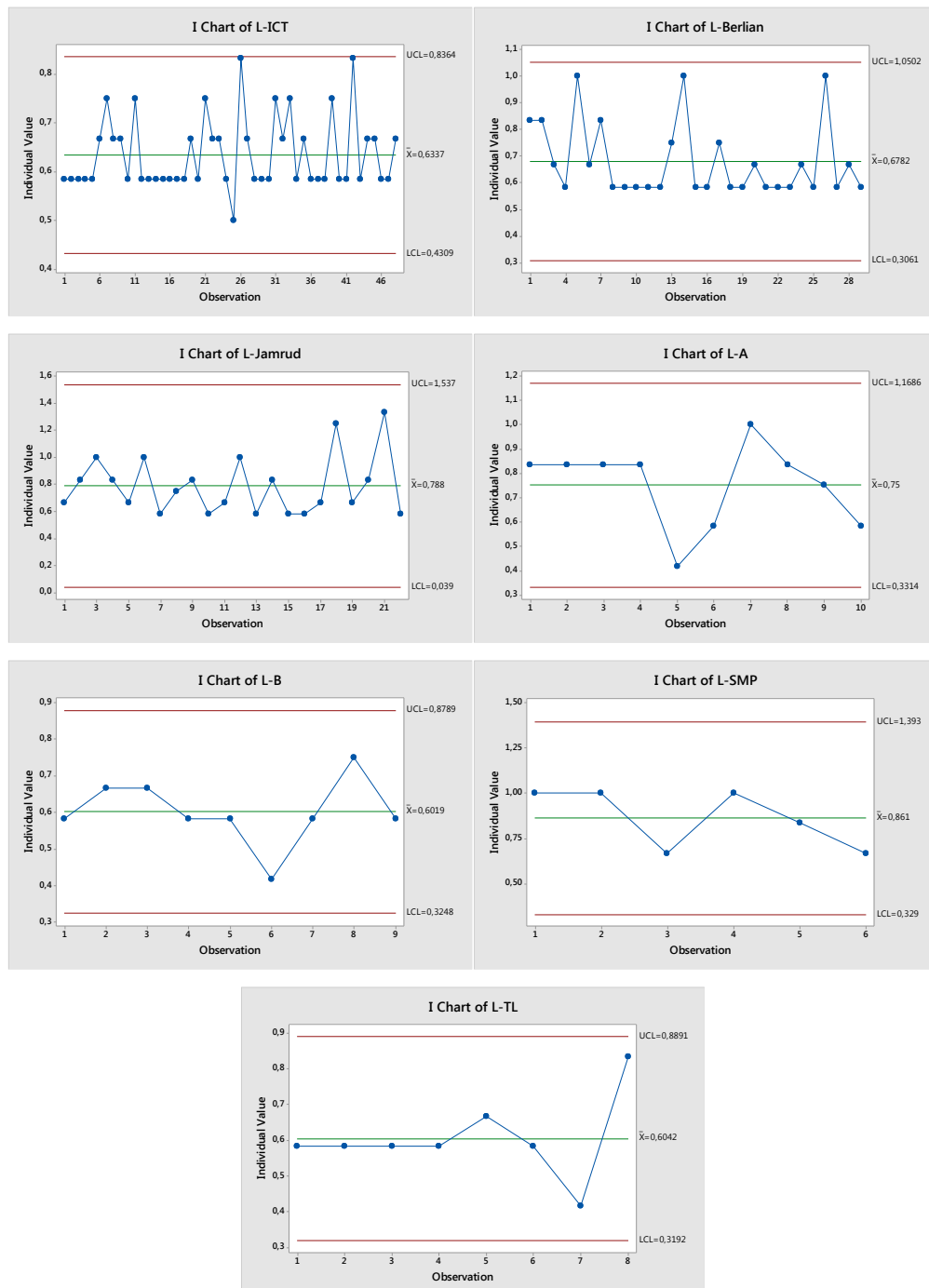
Tabel 4. 26 Waktu pelayanan mengemudi dan navigasi pelabuhan Rede (lanjutan)

Pelayanan ke	Dari atau Ke						
	Berlian		A	ICT	Jamrud	B	TL
15	0,5833	0,5833	0,5833				
16	0,5833	0,5833	0,5833				
17	0,5833	0,5833					
18	0,5833	0,7500					
19	0,5833	0,5833					
20	0,5000	0,5833					
21	0,5833	0,5833					
22	0,5833	0,5833					
23	0,5833	0,0000					

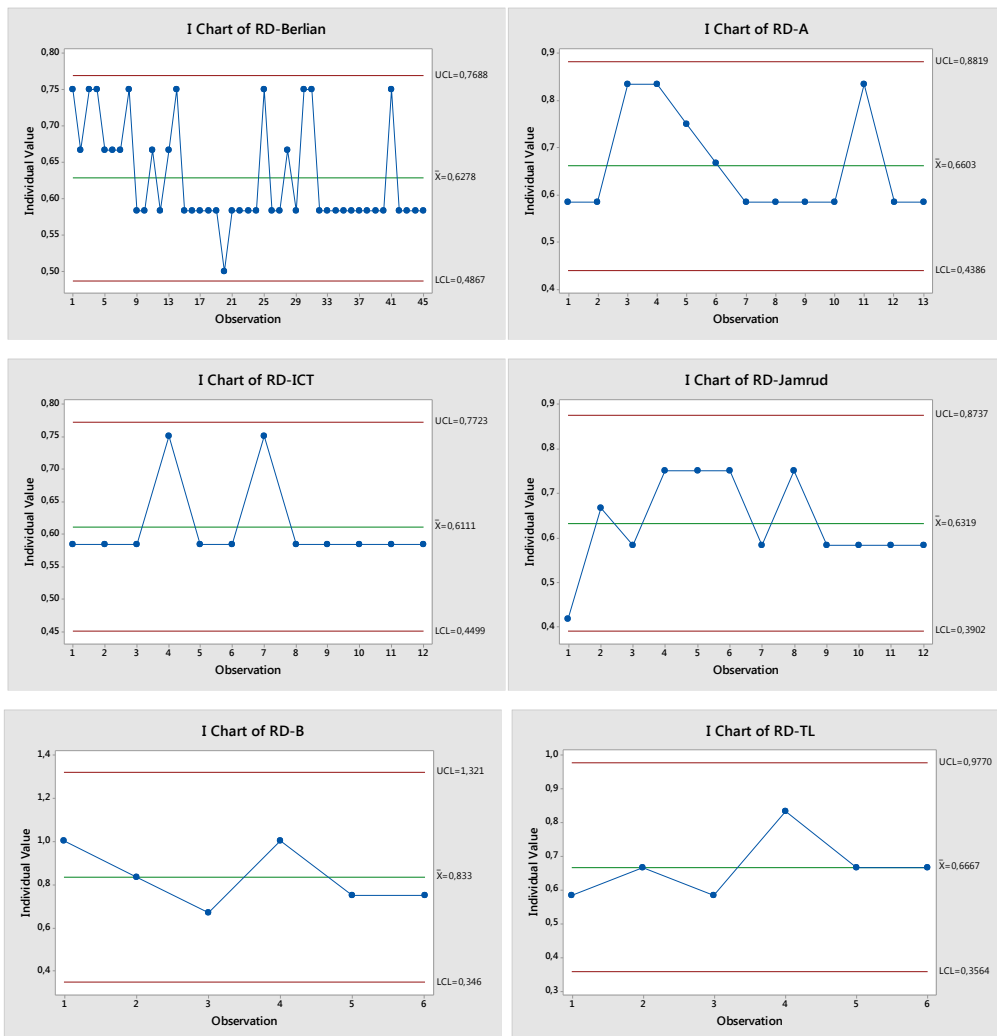
Tabel 4. 27 Waktu pelayanan mengemudi dan navigasi pelabuhan pelabuhan Ambang Luar

Pelayanan ke	Dari atau Ke					
	B	Berlian	B	A	Jamrud	TL
1	0,6667	0,7500	0,5833	0,5833	1,1667	0,6667
2	0,5833	0,8333	0,7500	0,5833	0,8333	1,0000
3	0,5833	0,5833	0,8333	0,7500	0,6667	0,7500
4	0,5833	0,5833	0,9167	0,6667	0,7500	1,0000
5	0,7500	0,5000	0,5833	0,5833	0,7500	0,8333
6	0,6667	0,6667	0,5833			0,8333
7	0,6667	0,7500	0,5833			
8	0,6667	0,7500	0,7500			
9	0,6667	0,5833	0,5833			
10	0,5833	0,5833				
11	0,5833	0,6667				
12	0,5833	0,5833				
13	0,6667					
14	0,7500					
15	0,7500					
16	0,5833					

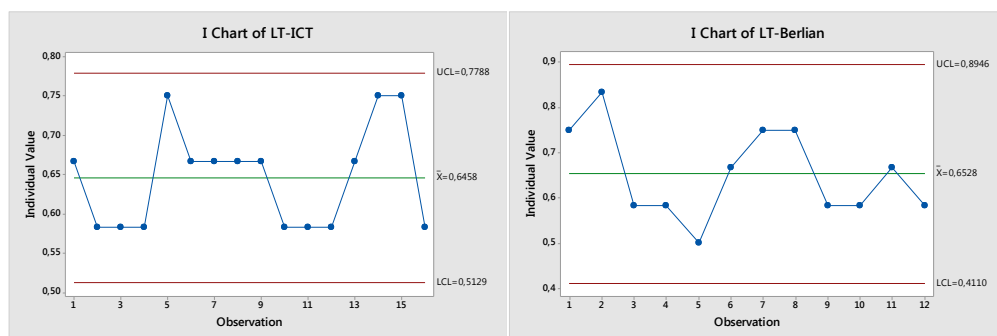
Kemudian data yang telah didapatkan dari LOH diuji keseragaman datanya dengan menggunakan *software* Minitab. Berikut ini merupakan *screenshot* dari uji keseragaman data waktu yang telah didapatkan :



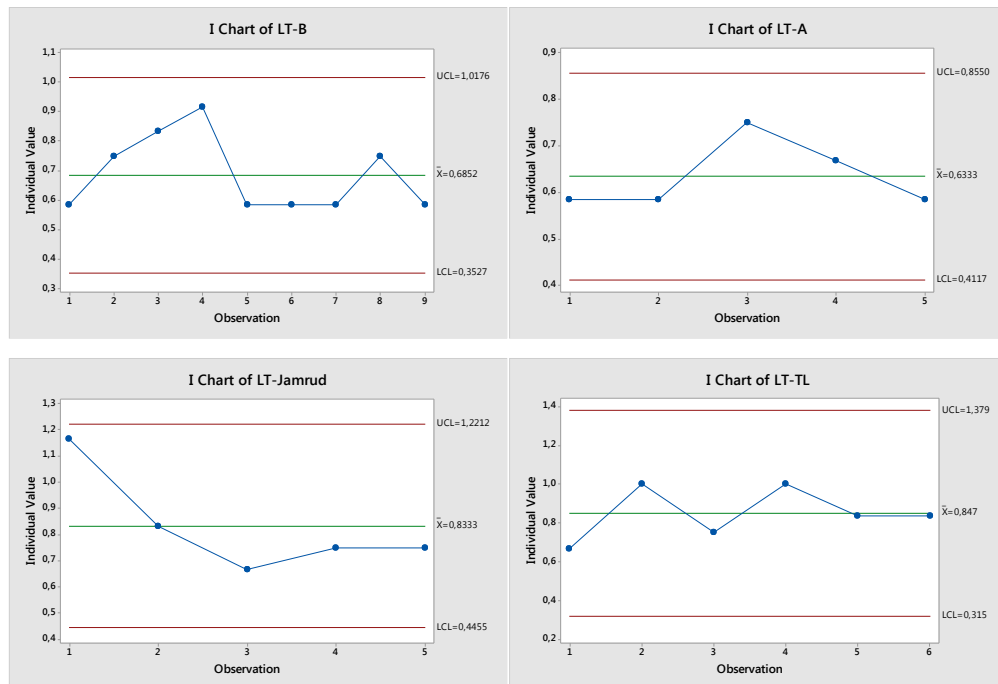
Gambar 4. 6 I Chart waktu mengemudi dan navigasi kolam pelabuhan Alur Timur



Gambar 4. 7 I Chart data waktu mengemudi dan navigasi kolam pelabuhan Rede



Gambar 4. 8 I Chart waktu mengemudi dan navigasi kolam pelabuhan Ambang Luar



Gambar 4. 8 I Chart waktu mengemudi dan navigasi kolam pelabuhan Ambang Luar (lanjutan)

Dari hasil uji keseragaman data dengan menggunakan Minitab, dapat diketahui bahwa data waktu pelayanan dari kolam pelabuhan sudah seragam dikarenakan tidak adanya data yang *outlier*. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data. Berikut ini merupakan hasil uji kecukupan data dari masing-masing kolam pelabuhan :

Tabel 4. 28 Uji kecukupan data mengemudi dan navigasi pelayanan penundaan

Kolam Labuh	Tambatan	X bar	Standar deviasi	N'	N	Kecukupan data
L	Berlian	0,6782	0,1386	6,8430	29	Cukup
L	A	0,7500	0,1712	8,5404	10	Cukup
L	ICT	0,6333	0,0937	3,5891	29	Cukup
L	B	0,6019	0,0911	3,7518	9	Cukup
L	Jamrud	0,7879	0,2163	12,3463	22	Cukup
L	Semampir	0,8611	0,1639	5,9330	6	Cukup
L	TL	0,6042	0,1157	6,0115	8	Cukup
RD	Berlian	0,6278	0,0702	2,0471	45	Cukup
RD	A	0,6548	0,1077	4,4330	14	Cukup

Tabel 4. 28 Uji kecukupan data mengemudi dan navigasi pelayanan penundaan (lanjutan)

Kolam Labuh	Tambatan	X bar	Standar deviasi	N'	N	Kecukupan data
RD	ICT	0,6111	0,0649	1,8464	12	Cukup
RD	Jamrud	0,6319	0,1033	4,3815	12	Cukup
RD	B	0,8333	0,1394	4,5875	6	Cukup
RD	TL	0,6667	0,0913	3,0720	6	Cukup
LT	Berlian	0,6528	0,0995	3,8029	12	Cukup
LT	A	0,6333	0,0745	2,2693	5	Cukup
LT	ICT	0,6458	0,0645	1,6367	16	Cukup
LT	B	0,8333	0,1954	9,0112	5	Cukup
LT	Jamrud	0,6852	0,1303	5,9241	9	Cukup
LT	TL	0,8472	0,1335	4,0685	6	Cukup

Dari tabel 4.28 dapat diketahui bahwa data waktu dari masing-masing aktivitas sudah cukup. Kemudian dilakukan perhitungan waktu normal dan waktu standar dari masing-masing kolam pelabuhan. Berikut ini merupakan hasil perhitungan waktu standar dari masing-masing kolam pelabuhan :

Tabel 4. 29 Perhitungan waktu normal pelayanan penundaan

Kolam Labuh	Tambatan	Waktu Aktual	1+PR	Waktu Normal
L	Berlian	0,6782	1,2100	0,8206
L	A	0,7500	1,2100	0,9075
L	ICT	0,6333	1,2100	0,7663
L	B	0,6019	1,2100	0,7282
L	Jamrud	0,7879	1,2100	0,9533
L	Semampir	0,8611	1,2100	1,0419
L	TL	0,6042	1,2100	0,7310
RD	Berlian	0,6278	1,2100	0,7596
RD	A	0,6548	1,2100	0,7923
RD	ICT	0,6111	1,2100	0,7394
RD	Jamrud	0,6319	1,2100	0,7647
RD	B	0,8333	1,2100	1,0083
RD	TL	0,6667	1,2100	0,8067
LT	Berlian	0,6528	1,2100	0,7899
LT	A	0,6333	1,2100	0,7663
LT	ICT	0,6458	1,2100	0,7815
LT	B	0,8333	1,2100	1,0083
LT	Jamrud	0,6852	1,2100	0,8291

Tabel 4. 30 Mengemudikan kapal tunda dan navigasi pelayanan penundaan

Kolam Labuh	Tambatan	Waktu Normal	Allowance	Waktu Standar
L	Berlian	0,8206	5%	0,8638
L	A	0,9075	5%	0,9553
L	ICT	0,7663	5%	0,8067
L	B	0,7282	5%	0,7666
L	Jamrud	0,9533	5%	1,0035
L	Semampir	1,0419	5%	1,0968
L	TL	0,7310	5%	0,7695
RD	Berlian	0,7596	5%	0,7996
RD	A	0,7923	5%	0,8340
RD	ICT	0,7394	5%	0,7784
RD	Jamrud	0,7647	5%	0,8049
RD	B	1,0083	5%	1,0614
RD	TL	0,8067	5%	0,8491
LT	Berlian	0,7899	5%	0,8314
LT	A	0,7663	5%	0,8067
LT	ICT	0,7815	5%	0,8226
LT	B	1,0083	5%	1,0614
LT	Jamrud	0,8291	5%	0,8727
LT	TL	1,0251	5%	1,0791

4.2.4 Waktu standar aktivitas kembali ke pangkalan

Aktivitas ini dimulai setelah kapal tunda lepas tali dengan kapal yang ditunda sampai dengan mesin induk dimatikan. Berikut ini merupakan rincian sub aktivitas yang terdapat dalam aktivitas kembali ke pangkalan dan metode pengambilan data waktu :

Tabel 4. 31 Sub aktivitas dalam aktivitas kembali ke pangkalan dan metode pengambilan data waktu

Sub Aktivitas		Pelaksana	Metode Pengambilan Data Waktu
1	Mengemudikan Kapal Tunda	Juru Mudi	Data historis LOH
2	Melakukan navigasi atau penunjukan arah	Muallim	Data historis LOH
3	Menulis LOH	Muallim	<i>Stopwatch time study</i>
4	Melakukan perbaikan	Masinis	<i>Expert judgement</i>

Tabel 4. 31 Sub aktivitas dalam aktivitas kembali ke pangkalan dan metode pengambilan data waktu (lanjutan)

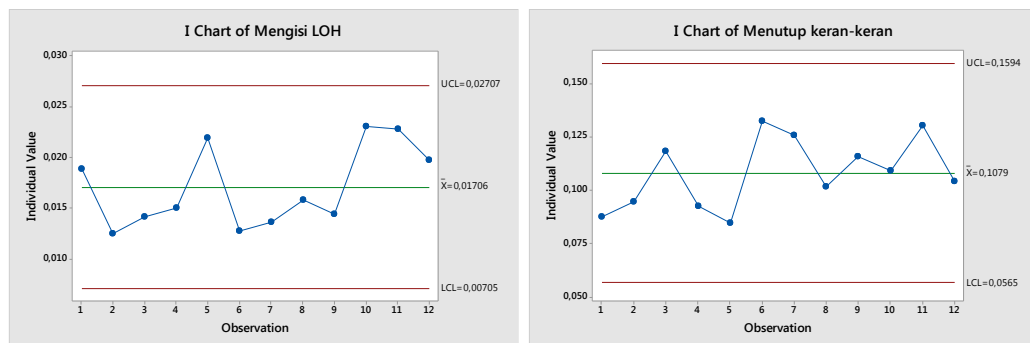
Sub Aktivitas		Pelaksana	Metode Pengambilan Data Waktu
5	Melepaskan beban secara perlahan sampai RPM menurun dan mencapai kondisi <i>stationary</i> serta mematikan mesin induk	Juru Motor	<i>Determined</i>
6	Menutup keran-keran bahan bakar dan air pendingin	Masinis	<i>Stopwatch time study</i>

Pada aktivitas ini, terdapat dua sub aktivitas yang sama dengan sub aktivitas pada aktivitas keberangkatan kapal tunda, yaitu mengemudikan kapal tunda dan navigasi. Hal ini dikarenakan sub aktivitas tersebut sama-sama melibatkan pangkalan dan sama-sama pada saat itu kapal tunda tidak sedang membawa beban. Sehingga waktu standar dari sub aktivitas tersebut sama. Kemudian, untuk data waktu kerja keberangkatan kapal tunda didapatkan dari LOH bulan Nopember tahun 2015. Metode pengambilan data waktu untuk sub aktivitas melakukan perbaikan menggunakan pendekatan *expert judgement*, hal ini dikarenakan lamanya waktu antar pelaksanaan sub aktivitas perbaikan. Sub aktivitas perbaikan dilakukan hanya ketika nahkoda mengidentifikasi terdapat komponen atau mesin yang perlu diperbaiki. *Expert* yang diwawancarai adalah nahkoda kapal tunda. Dari hasil wawancara dapat diketahui bahwa waktu untuk sub aktivitas perbaikan adalah 1 jam per hari. Sedangkan untuk sub aktivitas mengisi LOH dan menutup keran-keran menggunakan metode *stopwatch time study* dalam pengambilan data waktunya dikarenakan kedua sub aktivitas tersebut dilakukan dengan cara yang sama pada setiap kegiatannya. Untuk sub aktivitas melepaskan beban secara perlahan ditetapkan oleh perusahaan selama lima menit. Berikut ini ditampilkan hasil pengukuran waktu dari masing-masing sub aktivitas sesuai dengan metode yang telah ditentukan sebelumnya :

Tabel 4. 32 Data hasil pengukuran waktu sub aktivitas pada aktivitas kembali ke pangkalan

Mengisi LOH				Menutup keran-keran			
No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu
1	0,0189	7	0,0136	1	0,0872	7	0,1256
2	0,0125	8	0,0158	2	0,0944	8	0,1014
3	0,0142	9	0,0144	3	0,1183	9	0,1158
4	0,0150	10	0,0231	4	0,0922	10	0,1089
5	0,0219	11	0,0228	5	0,0847	11	0,1303
6	0,0128	12	0,0197	6	0,1325	12	0,1039

Kemudian data hasil pengukuran waktu kerja yang telah didapatkan diuji keseragaman datanya dengan menggunakan *software* Minitab. Berikut ini merupakan *screenshot* dari uji keseragaman data waktu yang telah didapatkan :



Gambar 4. 9 I Chart sub aktivitas pada aktivitas kembali ke pangkalan

Dari hasil uji keseragaman data dengan menggunakan Minitab, dapat diketahui bahwa data waktu dari masing-masing sub aktivitas sudah seragam dikarenakan tidak adanya data yang *outlier*. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data. Berikut ini merupakan hasil uji kecukupan data dari masing-masing sub aktivitas pada aktivitas kembali ke pangkalan

Tabel 4. 33 Uji kecukupan data waktu sub aktivitas pada aktivitas kembali ke pangakalan

Sub aktivitas	Z	S	X bar	k	N'	N	Kecukupan
Mengisi LOH	1,28	0,00405	0,0174	0,1	8,845	13	Cukup
Menutup keran-keran	1,28	0,01663	0,1079	0,1	3,887	12	Cukup

Dari tabel 4.33 dapat diketahui bahwa data waktu dari masing-masing aktivitas sudah cukup. Kemudian dilakukan perhitungan waktu standar dari masing-masing sub aktivitas. Berikut ini merupakan hasil perhitungan waktu standar dari masing-masing sub aktivitas.

Tabel 4. 34 Perhitungan waktu normal sub akitivtas mengisi LOh dan menutup keran-keran

Sub aktivitas	Waktu Aktual	1+PR	Waktu Normal
Mengisi LOH	0,017	1,21	0,021
Menutup keran-keran	0,108	1,21	0,131

Tabel 4. 35 Perhitungan waktu standar sub aktivitas mengisi LOH dan menutup keran-keran

Sub aktivitas	Waktu Normal	Allowance	Waktu Standar
Mengisi LOH	0,021	5%	0,022
Menutup keran-keran	0,131	5%	0,137

4.4 *Time Equation*

Pada sub bab ini dilakukan pembangunan model persamaan waktu pada setiap aktivitas *tugboat service*. Pembangunan model persamaan waktu ini didasarkan pada identifikasi aktivitas dan sub aktivitas pada sub bab sebelumnya yang mana di dalamnya juga melibatkan waktu standar yang telah dihitung.

4.3.1 *Time equation* aktivitas persiapan kapal tunda

Berikut ini merupakan *time driver* dan waktu standar pada setiap sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda :

Tabel 4. 36 Waktu standar dan *time driver* pada aktivitas persiapan kapal tunda

Sub Aktivitas		Waktu Standar	Time Driver
1	Memeriksa dan mengencangkan kelonggaran pada mesin induk	0,2284	Jumlah menyalakan mesin
2	Memeriksa pelumas pada <i>shaft</i>	0,0229	
3	Menambahkan pelumas bila kurang pelumas	0,3333	5 hari operasi
4	Memeriksa pada tangki harian, bahan bakar, dan pipa	0,0945	Jumlah menyalakan mesin
5	Memperbaiki apabila ada kebocoran	2,3333	10 hari operasi
6	Menambahkan bahan bakar	1,5000	Jumlah bulan operasi
7	Memeriksa semua pompa yang ada di kapal	0,2598	Jumlah menyalakan mesin
8	Memeriksa <i>accu</i> penyimpanan untuk <i>start</i> motor dan perlengkapannya.	0,2668	
9	Mengisi pendingin dengan air bersih	0,2183	
10	Memeriksa keran saluran bahan bakar dari tangki harian	0,2622	
11	Menyalakan dan mengatur kecepatan putaran mesin.	0,2622	
12	Membuka kran pendingin dan pembuangan	0,0646	
13	Memperhatikan tekanan pelumas, air pendingin, dan gas	0,1275	

Pada tabel 4.36 sudah dipaparkan mengenai waktu standar dan *time driver* dari masing-masing sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda. Pada sub aktivitas 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13 menjadikan jumlah menyalakan mesin sebagai *time driver*, hal ini dikarenakan sub aktivitas-sub aktivitas tersebut hanya dilakukan saat akan menyalakan mesin induk. Sedangkan pada sub aktivitas 3, 5, dan 6 dilaksanakan secara rutin. Untuk sub aktivitas 3 dilaksanakan setiap lima hari sekali, sub aktivitas 5 dilaksanakan 10 hari sekali, dan sub aktivitas 6 dilakukan secara bulanan atau 30 hari sekali. Kemudian untuk Berikut ini merupakan *time equation* dari aktivitas persiapan kapal :

$$\begin{aligned}
 Wp &= (0.2284 + 0.0229 + 0.0945 + 0.2598 + 0.2668 + 0.2183 + 0.2622 + \\
 &\quad 0.2622 + 0.0646 + 0.1275) X_1 + 0.1667 X_2 + \frac{2.3333 X_2}{10} + \frac{1.5 X_2}{30} \\
 Wp &= 1.8073 X_1 + \frac{13.5 X_2}{30} \dots\dots\dots (4.1)
 \end{aligned}$$

Keterangan :

W_p : Waktu persiapan

X_1 : Jumlah mesin dinyalakan

X_2 : Jumlah hari operasi

4.3.2 *Time equation* aktivitas keberangkatan kapal tunda

Berikut ini merupakan *time driver* dan waktu standar pada setiap sub aktivitas pada aktivitas keberangkatan kapal tunda :

Tabel 4. 37 Waktu standar dan *time driver* pada aktivitas keberangkatan kapal tunda

Sub Aktivitas	Waktu Standar	<i>Time Driver</i>
Mengemudikan Kapal Tunda	$T_{d_{i-j}}$	D_{i-j}
Melakukan navigasi atau penunjukan arah		
Melakukan perbaikan	1	hari

Pada tabel 4.37 sudah dipaparkan mengenai waktu standar dan *time driver* dari masing-masing sub aktivitas pada aktivitas persiapan kapal tunda. Pada sub aktivitas mengemudikan kapal tunda serta melakukan navigasi mempunyai waktu standar dan *time driver* yang sama, hal ini dikarenakan kedua sub aktivitas tersebut dilakukan secara bersamaan. Kedua sub aktivitas tersebut menggunakan frekuensi atau jumlah keberangkatan dari suatu lokasi ke lokasi lainnya sebagai *time driver*, karena sub aktivitas hanya akan dilakukan ketika ada pesanan, di sisi lain lokasi pesanan tidak selalu sama. Nilai waktu standar ($T_{d_{i-j}}$) dan jumlah keberangkatan (D_{i-j}) bergantung dari lokasi keberangkatan dan tujuan keberangkatan. Keberangkatan kapal tunda dapat dari pangkalan kapal tunda, kolam labuh, dan tambatan . hal ini tergantung lokasi keberadaan kapal tunda saat dibutuhkannya pelayanan penundaan. Kemudian untuk sub aktivitas melakukan perbaikan, secara akumulatif dilakukan satu jam setiap harinya untuk aktivitas keberangkatan kapal tunda. Pada sub aktivitas Berikut ini merupakan *time equation* dari aktivitas persiapan kapal :

$$Wd = 2 x [\sum Td_{i-j} D_{i-j}] + X_2 \dots\dots\dots (4.2)$$

Keterangan :

Wd : Waktu keberangkatan kapal tunda

Td_{i-j} : Waktu standar keberangkatan dari lokasi i ke lokasi j

D_{i-j} : Jumlah keberangkatan dari lokasi i ke lokasi j

X₂ : Jumlah hari operasi

4.3.3 *Time equation* pelayanan penundaan

Berikut ini merupakan *time driver* dan waktu standar pada setiap sub aktivitas pelayanan penundaan :

Tabel 4. 38 Waktu standar dan *time driver* pada aktivitas pelayanan penundaan

Sub Aktivitas	Waktu Standar	<i>Time Driver</i>
Mengemudikan kapal tunda	T _{Si-j}	S _{i-j}
Melakukan navigasi atau penunjukan arah		
Melakukan ikatan tali	0,1189	Jumlah pelayanan penundaan
Melakukan perbaikan	1	hari
Melepaskan ikatan tali	0,0657	Jumlah pelayanan penundaan
Berkoordinasi dengan pandu	T _{Si-j}	S _{i-j}

Pada tabel 4.38 sudah dipaparkan mengenai waktu standar dan *time driver* dari masing-masing sub aktivitas pada aktivitas pelayanan penundaan. Pada sub aktivitas melakukan ikat tali dan melepaskan ikatan tali menggunakan jumlah pelayanan penundaan sebagai *time driver*, hal ini dikarenakan setiap pelayanan penundaan membutuhkan ikat tali untuk menyeret kapal dan lepas tali untuk mengakhiri kegiatan pelayanan penundaan.

Sub aktivitas mengemudikan kapal, melakukan navigasi, dan koordinasi dengan pandu merupakan serangkaian sub aktivitas yang tidak dapat dipisahkan saat pelayanan penundaan. Saat melakukan pelayanan penundaan juru mudi mengemudikan kapal tunda, mualim melakukan navigasi serta nahkoda berkoordinasi dengan pandu agar pelayanan penundaan berjalan dengan lancar.

Sehingga ketiga sub aktivitas tersebut memiliki waktu standar yang sama. Kemudian waktu standar dari ketiga sub aktivitas tersebut bergantung dari lokasi mulai kegiatan pelayanan penundaan (i) dan lokasi berakhirnya pelayanan penundaan (j). Sehingga *time driver* dari sub aktivitas tersebut adalah frekuensi atau jumlah kegiatan pelayanan penundaan yang dimulai dari lokasi i dan berakhir di lokasi j.

Kemudian untuk sub aktivitas melakukan perbaikan, secara akumulatif dilakukan satu jam setiap harinya untuk aktivitas pelayanan penundaan. Berikut ini merupakan *time equation* dari aktivitas persiapan kapal :

$$Ws = 3 \times \left[\sum Ts_{i-j} S_{i-j} \right] + (0.1889 + 0.0657) X_3 + X_2$$

$$Ws = 3 \times \left[\sum Ts_{i-j} S_{i-j} \right] + 0.2546 X_3 + X_2 \dots\dots\dots (4.3)$$

Keterangan

- Ws : Waktu pelayanan
 Ts_{i-j} : Waktu standar pelayanan dari lokasi i ke lokasi j
 S_{i-j} : Jumlah pelayanan dari lokasi i ke lokasi j
 X₂ : Jumlah hari operasi
 X₃ : Jumlah pelayanan penundaan

4.3.4 Time equation aktivitas kembali ke pangkalan

Berikut ini merupakan *time driver* dan waktu standar pada setiap sub aktivitas kembali ke pangkalan :

Tabel 4. 39 Waktu standar dan *time driver* pada aktivitas kembali ke pangkalan

Sub Aktivitas		Waktu Standar	Time Driver
1	Mengemudikan Kapal Tunda	Td _{i-j}	B _{i-j}
2	Melakukan navigasi atau penunjukan arah		
3	Menulis LOH	0,0217	Jumlah pelayanan penundaan
4	Melakukan perbaikan	1	hari

Tabel 4. 39 Waktu standar dan *time driver* pada aktivitas kembali ke pangkalan (lanjutan)

Sub Aktivitas		Waktu Standar	Time Driver
5	Melepaskan beban secara perlahan sampai RPM menurun dan mencapai kondisi <i>stationary</i> serta mematikan mesin induk	0,0833	Jumlah mesin dimatikan
6	Menutup keran-keran bahan bakar dan air pendingin	0,1375	

Pada tabel 4.39 sudah dipaparkan mengenai waktu standar dan *time driver* dari masing-masing sub aktivitas pada aktivitas kembali ke pangkalan. Sub aktivitas mengemudikan kapal, melakukan navigasi, merupakan serangkaian sub aktivitas yang tidak dapat dipisahkan saat aktivitas kembali ke pangkalan. Saat melakukan pelayanan penundaan juru mudi mengemudikan kapal tunda dan mualim melakukan navigasi agar aktivitas kembali ke pangkalan berjalan dengan lancar. Sehingga kedua sub aktivitas tersebut memiliki waktu standar yang sama. Kemudian waktu standar dari kedua sub aktivitas tersebut bergantung dari lokasi dimulainya aktivitas kembali ke pangkalan (i) yang mana dapat dimulai dari kolam labuh atau tambatan. Sehingga *time driver* dari sub aktivitas tersebut adalah frekuensi atau jumlah aktivitas kembali dari lokasi i. Kemudian untuk sub aktivitas melakukan perbaikan, secara akumulatif dilakukan satu jam setiap harinya untuk aktivitas kembali ke pangkalan.

Sub aktivitas melepaskan beban dan menutup keran hanya dilakukan saat akan mematikan mesin, sehingga *time driver* dari sub aktivitas tersebut adalah jumlah mematikan mesin. Berikut ini merupakan *time equation* dari aktivitas kembali ke pangkalan :

$$\begin{aligned}
 Wb &= 2 \times \left[\sum Td_{pangkalan-i} B_{i-pangkalan} \right] + (0.0833 + 0.1375) X_4 \\
 &\quad + 0.0217 X_3 + X_2 \\
 Wb &= 2 \times \left[\sum Td_{pangkalan-i} B_{i-pangkalan} \right] + 0.2208 X_4 + 0.0217 X_3 + X_2 \dots (4.4)
 \end{aligned}$$

Keterangan

Wb : Waktu kembali ke pangkalan

- $B_{\text{pangkalan-}i}$: Jumlah kembalinya kapal tunda dari lokasi i
 $Td_{\text{pangkalan-}i}$: Waktu standar keberangkatan dari pangkalan ke lokasi i
 X_2 : Jumlah hari operasi
 X_3 : Jumlah pelayanan penundaan
 X_4 : Jumlah mesin dimatikan

4.5 Capacity Cost Rate

Capacity cost rate atau biaya tarif tiap kapasitas merupakan biaya dari satu satuan kapasitas yang mana dalam hal ini kapasitas berupa waktu. Untuk menghitung *capacity cost rate* dibutuhkan identifikasi sumber daya yang terlibat dalam *tugboat service* terlebih dahulu. Identifikasi sumber daya dilakukan untuk dapat melakukan pemisahan sumber daya langsung dan sumber daya tidak langsung dari PT X. Hal ini bertujuan untuk mengetahui biaya langsung dan biaya tidak langsung (*overhead cost*), sehingga memudahkan dalam pembuatan harga pokok dari suatu produk. Berikut ini merupakan daftar sumber daya langsung dan tidak langsung beserta dengan biaya yang dianggarkan pada tahun 2015 yang dibutuhkan untuk menjalankan pelayanan penundaan, yaitu sebagai berikut :

Tabel 4. 40 Biaya sumber daya yang dianggarkan pada tahun 2015

No	Resources	Budgeted Cost
Biaya Operasional Langsung		
1	Anak Buah Kapal	Rp 1.700.000.000
2	Penyusutan Tugboat	Rp 2.275.599.882
3	Docking	Rp 529.200.000
4	Pemeliharaan Rutin	Rp 756.000.000
5	Asuransi	Rp 548.692.801
6	Surat-surat	Rp 48.000.000
7	Delivery/Redelivery	Rp 100.800.000
8	Bahan bakar pemeliharaan	Rp 168.480.000
9	Pelumas mesin induk operasional	Rp 202.752.000
10	Pelumas <i>auxiliary engine</i> operasional	Rp 38.016.000
Total		Rp 6.367.540.683
Biaya Overhead		
1	Beban direksi dan karyawan kantor	Rp 41.600.000.000
2	Beban penyusutan	Rp 11.200.000.000
3	Beban umum	Rp 29.500.000.000
Total		Rp 82.300.000.000

Setelah diketahui biaya sumber daya langsung dan biaya sumber daya tidak langsung, langkah selanjutnya adalah penentuan *practical capacity*. Penentuan kapasitas praktis dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan estimasi jam tenaga kerja langsung pada setiap usaha yang dijalankan oleh PT X untuk menghitung *capacity cost rate* dari biaya *overhead*. Berikut ini adalah rincian jam tenaga kerja langsung pada setiap usaha yang dijalankan oleh PT X. :

Tabel 4. 41 *Practical capacity* jam orang

No	Cabang	Ship	Hours per Day	Days per Year	Crew Number	Ship Number	Utilization	Practical Capacity per Year (Hours)
1	Tanjung Perak	Tugboat	12	365	10	15	66%	433.620
		Pilotboat	12	365	6	8	60%	126.144
		Kapal kepil	12	365	4	3	30%	15.768
2	Tanjung Mas	Tugboat	12	365	10	4	25%	43.800
		Pilotboat	12	365	6	2	30%	15.768
3	Tanjung Intan	Tugboat	12	365	10	3	30%	39.420
		Pilotboat	12	365	6	2	23%	12.089
4	Banjarmasin	Tugboat	12	365	10	3	35%	45.990
		Pilotboat	12	365	6	3	31%	24.440
5	Kotabaru	Tugboat	12	365	10	3	51%	67.014
		Pilotboat	12	365	6	3	15%	11.826
		Speedboat	12	365	2	1	40%	3.504
6	Sampit	Tugboat	12	365	10	1	27%	11.826
		Speedboat	12	365	2	2	35%	6.132
7	Tanjung Wangi	Tugboat	12	365	10	1	17%	7.446
		Pilotboat	12	365	6	1	15%	3.942
8	Lembar	Tugboat	12	365	10	1	14%	6.132
		Speedboat	12	365	2	1	51%	4.468
9	Tenau Kupang	Tugboat	12	365	10	2	24%	21.024
		Pilotboat	12	365	6	1	21%	5.519
10	Benoa	Tugboat	12	365	10	1	11%	4.818
10	Benoa	Pilotboat	12	365	6	1	11%	2.891
		Kapal kepil	12	365	4	1	8%	1.402
Total Practical Capacity								914.982

Dari tabel 4.43 dan tabel 4.44 dapat diketahui bahwa total *practical capacity* dari PT X pada tahun 2015 sejumlah 914.982. Nilai utilisasi dari setiap kapal yang dimiliki oleh PT X didapatkan dari Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) seluruh perusahaan yang menggunakan jasa PT X. Kemudian untuk setiap *crew* atau ABK hanya bekerja 12 jam setiap harinya, artinya setiap

kapal mempunyai dua *shift* kerja yang mana pada setiap *shift*-nya terdapat separuh ABK yang bekerja. Seluruh ABK diharuskan ikut dalam kapal hanya pada saat kapal akan melakukan pelayaran, namun apabila hanya melakukan pelayanan tidak diwajibkan seluruh ABK untuk ikut dalam kapal.

Langkah selanjutnya adalah menghitung *capacity cost rate* yang mana didapatkan dari hasil pembagian total biaya *overhead* terhadap *total practical capacity*. Berikut ini adalah perhitungan *capacity cost rate* :

$$CCR = \frac{\text{Total overhead cost}}{\text{Total practical capacity}} = \frac{82.300.000.000}{914.982}$$

$$CCR = \text{Rp } 89.947/(\text{jam. } 3000\text{HP})$$

$$CCR = \text{Rp } 30/(\text{jam. HP})$$

4.6 Harga Pokok Pelayanan *Tugboat Service* dengan Metode TDABC

Dalam sub bab ini dilakukan perhitungan HPP *tugboat service* dengan menggunakan metode TDABC. Berikut ini merupakan persamaan HPP *tugboat service* yang didapatkan dari perhitungan pada sub bab sebelumnya.

$$HPP = BOL + \text{Biaya Overhead} \dots\dots\dots (4.5)$$

$$\text{Biaya Overhead} = CCR [Wp + Wd + Ws + Wb] \dots\dots\dots (4.6)$$

Keterangan :

BOL : Biaya Operasional Langsung

CCR : *Capacity Cost Rate*

Wp : Waktu persiapan

Wd : Waktu keberangkatan kapal tunda

Ws : Waktu pelayanan

Wb : Waktu kembali ke pangkalan

Untuk memudahkan perhitungan dalam penentuan HPP, terdapat beberapa asumsi yang digunakan untuk menentukan nilai variabel-variabel input model, yaitu sebagai berikut :

Tabel 4. 42 Asumsi nilai variabel

Variabel	Nilai
Jumlah mesin dinyalakan	117
Jumlah hari operasi	27
Jumlah keberangkatan ke Berlian	20
Jumlah keberangkatan ke A	13
Jumlah keberangkatan ke ICT	11
Jumlah keberangkatan ke B	5
Jumlah keberangkatan ke Jamrud	5
Jumlah keberangkatan ke Alur Timur	37
Jumlah keberangkatan ke Ambang Luar	10
Jumlah keberangkatan ke Rede	16
Jumlah keberangkatan dari L ke Berlian	12
Jumlah keberangkatan dari L ke A	8
Jumlah keberangkatan dari L ke ICT	22
Jumlah keberangkatan dari L ke Jamrud	15
Jumlah keberangkatan dari L ke B	9
Jumlah keberangkatan dari L ke SMP	7
Jumlah keberangkatan dari L ke TL	7
Jumlah keberangkatan dari LT ke Berlian	6
Jumlah keberangkatan dari LT ke A	4
Jumlah keberangkatan dari LT ke ICT	12
Jumlah keberangkatan dari LT ke B	4
Jumlah keberangkatan dari LT ke Jamrud	8
Jumlah keberangkatan dari LT ke TL	5
Jumlah keberangkatan dari RD ke Berlian	29
Jumlah keberangkatan dari RD ke A	13
Jumlah keberangkatan dari RD ke B	5
Jumlah keberangkatan dari RD ke ICT	7
Jumlah keberangkatan dari RD ke Jamrud	10
Jumlah keberangkatan dari RD ke TL	7
Jumlah pelayanan dari L ke Berlian	29
Jumlah pelayanan dari L ke A	10
Jumlah pelayanan dari L ke ICT	29
Jumlah pelayanan dari L ke B	9
Jumlah pelayanan dari L ke Jamrud	22
Jumlah pelayanan dari L ke Semampir	6
Jumlah pelayanan dari L ke TL	8
Jumlah pelayanan dari RD ke Berlian	45
Jumlah pelayanan dari RD ke A	14
Jumlah pelayanan dari RD ke ICT	12
Jumlah pelayanan dari RD ke Jamrud	12
Jumlah pelayanan dari RD ke B	6
Jumlah pelayanan dari RD ke TL	6
Jumlah pelayanan dari LT ke Berlian	12
Jumlah pelayanan dari LT ke A	5

Tabel 4. 43 Asumsi nilai variabel (lanjutan)

Variabel	Nilai
Jumlah pelayanan dari LT ke ICT	16
Jumlah pelayanan dari LT ke B	5
Jumlah pelayanan dari LT ke Jamrud	9
Jumlah pelayanan dari LT ke TL	6
Jumlah Mematikan mesin	103

Setelah itu, data asumsi tersebut dimasukkan ke dalam persamaan waktu atau *time equation* pada masing-masing aktivitas dalam *tugboat service* untuk dapat mengetahui waktu pada masing-masing aktivitas. Berikut ini merupakan hasil perhitungan HPP *tugboat service* dengan menggunakan metode TDABC :

Tabel 4. 43 Perhitungan HPP dan tarif tugboat service dengan menggunakan metode TDABC

Biaya Operasi Langsung (BOL)	
Penyusutan	Rp 2.275.599.882
Pemeliharaan	Rp 835.475.445
BBM (Pemeliharaan)	Rp 186.191.671
Pelumas	Rp 266.079.037
Pegawai	Rp 1.878.714.625
Makan ABK	Rp 111.396.726
Asuransi	Rp 606.374.818
Surat-surat	Rp 53.046.060
Docking	Rp 384.300.000
Delivery/ Redelivery	Rp 100.800.000
Total BOL/(Tahun.3000HP)	Rp 6.697.978.263
BOL/(Bulan.3000HP)	Rp 608.907.115
BOL/(Bulan.HP)	Rp 202.969
Biaya Overhead	
Wp	223,6041
Wd	443,6540
Ws	719,6841
Wb	184,1238
Total Waktu Tugboat Service (jam)	1571,0661
Total Biaya Overhead/(Bulan.HP)	Rp 47.132
HPP/(Bulan.HP)	Rp 250.101

BAB 5

ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisis dan interpretasi data dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis dan interpretasi data dilakukan pada hasil pengolahan data waktu standar, *time equation*, *capacity cost rate*, harga pokok pelayanan *tugboat service*, dan analisis sensitivitas.

5.1 Analisis Penentuan Harga Pokok Pelayanan PT X

Secara keseluruhan, untuk saat ini pada PT X masih menggunakan metode *traditional costing* dalam penentuan Harga Pokok Pelayanan (HPP) pada setiap usaha yang dijalankannya. Untuk saat ini PT X belum melakukan kajian lebih lanjut mengenai penentuan HPP dari setiap produk jasanya, walaupun sebenarnya PT X membutuhkan kajian tersebut. Hal ini bisa dilihat dari kestabilan tarif yang ditentukan oleh PT X. Tarif yang seharusnya baru bisa diganti setelah dua tahun diberlakukan, namun pada PT X pembaruan tarif dilakukan pada setiap tahun. Pembaruan tarif ini dilakukan karena PT X merasa keuntungan yang didapatkan tidak sesuai dengan apa yang telah dilakukan. Hal ini bisa disebabkan oleh dua hal, yaitu kesalahan dalam proyeksi biaya yang dilakukan dan metode penentuan biaya yang digunakan.

Kesalahan dalam proyeksi biaya biasanya terdapat pada penentuan anggaran pemeliharaan. Hal ini dikarenakan dalam melakukan pemeliharaan terdapat *thread-off* dengan operasional dari *tugboat*. Pada saat dibutuhkan pemeliharaan terhadap *tugboat*, namun di sisi lain *tugboat* harus melayani kapal yang akan bertambat maupun lepas tambatan. Hal ini bisa mengakibatkan kerusakan pada komponen mesin secara sistematis, maksudnya kerusakan suatu *part* mengakibatkan kerusakan *part* lainnya yang seharusnya belum rusak dikarenakan keterlambatan dalam penggantian maupun perbaikan *part*. Sehingga seharusnya juga dilakukan studi lebih lanjut terhadap manajemen pemeliharaan dan manajemen operasi untuk dapat menekan biaya pemeliharaan. Selain itu,

pembengkakan biaya pemeliharaan juga bisa disebabkan oleh ABK yang kurang memperhatikan kekuatan mesin dari *tugboat*. ABK terkadang memaksa *tugboat* agar bekerja secara maksimal, di sisi lain *tugboat* sudah tidak dapat lagi bekerja secara maksimal.

5.2 Analisis Waktu Standar

Dalam penentuan waktu standar dari setiap aktivitas pada kegiatan usaha *tugboat service* hanya menggunakan metode *stopwatch time study*. Hal ini dikarenakan secara keseluruhan aktivitas-aktivitas yang terdapat kegiatan usaha *tugboat service* bersifat repetitif atau berulang serta dapat diselesaikan dalam waktu yang singkat. Namun terdapat beberapa sub aktivitas dalam penentuan waktu standarnya menggunakan pendekatan *expert judgement*. Sub aktivitas tersebut diantaranya adalah menambahkan pelumas, memperbaiki kebocoran, menambahkan bahan bakar, dan melakukan perbaikan. Hal ini dikarenakan setiap aktivitas tersebut tidak selalu terjadi setiap hari. Sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk dapat mengumpulkan data yang cukup, di sisi lain waktu yang tersedia untuk mengerjakan tugas akhir sangat terbatas.

5.3 Analisis Harga Pokok Pelayanan Tugboat Service dengan Menggunakan Metode Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC)

Metode *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC) merupakan salah satu metode penentuan biaya yang mana menjadikan waktu sebagai *time driver*. Jika ditinjau dari historis perkembangan metode penentuan biaya, metode hampir mirip dengan metode *Traditional Costing* jika dilihat dari *time driver* yang digunakan. Karena kedua metode tersebut menggunakan *single time driver*. Yang membedakan kedua metode tersebut adalah pada pembebanan biayanya, *traditional costing* biayanya tidak dibebankan pada setiap aktivitas, sedangkan metode TDABC biaya dibebankan pada setiap aktivitas yang ada pada proses produksi dan skema bisnis yang dilakukan oleh perusahaan. Selain itu, metode *traditional costing* tidak selalu menjadikan waktu sebagai *time driver*, sedangkan metode TDABC *time driver*-nya pasti berupa waktu.

Model penentuan yang didapatkan pada penelitian ini mengharuskan adanya integrasi dengan sistem ERP perusahaan. Karena variabel yang dibutuhkan sebagian besar membutuhkan data historis operasional yang dilakukan oleh kapal tunda yang dapat diperoleh dari Laporan Operasional Harian (LOH). Namun di sisi lain, untuk saat ini sistem ERP pada PT X masih belum bisa mencukupi kebutuhan data dari model yang didapatkan. Sistem ERP pada PT X saat ini hanya mencatat data jam operasi dan jam tunda. Sedangkan pada model yang didapatkan membutuhkan data tempat keberangkatan *tugboat*, tempat mulai pelayanan, tempat berakhirnya pelayanan, dan tempat *tugboat* mulai perjalanan untuk kembali ke pangkalan.

5.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh suatu variabel atau parameter terhadap *output* dari suatu model tertentu. Pada penelitian ini dilakukan analisis sensitivitas atas perubahan utilisasi, *allowance*, biaya pemeliharaan, dan *overhead cost* terhadap HPP *tugboat service* dengan asumsi bahwa ketika nilai suatu parameter berubah, maka tidak akan mengakibatkan parameter lain berubah. Berikut ini merupakan hasil dari analisis sensitivitas :

Tabel 5. 1 Analisis sensitivitas

Utilisasi		HPP	
Perubahan		Nilai	Perubahan
21%		Rp 241.931	-3,27%
10%		Rp 245.859	-1,70%
0%		Rp 250.101	0,00%
-5%		Rp 252.615	1,01%
-12%		Rp 256.542	2,58%
Allowance		HPP	
Nilai	Perubahan	Nilai	Perubahan
10,00%	100%	Rp 250.137	0,0145%
8,00%	60%	Rp 250.122	0,0085%
5,00%	0%	Rp 250.101	0,0000%
3,00%	-40%	Rp 250.088	-0,0054%
0,00%	-100%	Rp 250.068	-0,0130%

Tabel 5. 1 Analisis sensitivitas (lanjutan)

Biaya Pemeliharaan			HPP	
Nilai	Perubahan		Nilai	Perubahan
Rp 2.811.934.231	100%		Rp 292.706	17,04%
Rp 2.530.740.808	80%		Rp 284.185	13,63%
Rp 2.108.950.673	50%		Rp 271.404	8,52%
Rp 1.405.967.116	0%		Rp 250.101	0,00%
Overhead Cost			HPP	
Nilai	Perubahan		Nilai	Perubahan
Rp 97.390.000.000	18%		Rp 258.742	3,45%
Rp 92.360.000.000	12%		Rp 255.914	2,32%
Rp 87.330.000.000	6%		Rp 253.086	1,19%
Rp 82.300.000.000	0%		Rp 250.101	0,00%

Pada tabel 5.1 dipaparkan mengenai nilai dan perubahan nilai (Δ) dalam persen dari masing-masing parameter. Dari tabel 5.1 dapat diketahui bahwa HPP *tugboat service* paling sensitif terhadap perubahan nilai biaya pemeliharaan, yaitu sebesar 17,04%. Hal ini dikarenakan biaya pemeliharaan merupakan salah satu komponen dari biaya langsung, sehingga perubahan nilai biaya pemeliharaan langsung berdampak terhadap HPP, tidak seperti parameter lainnya yang melalui perantara terlebih dahulu untuk dapat mempengaruhi HPP. Berikut ini akan dibahas satu per satu dari parameter dalam analisis sensitivitas.

5.4.1 Analisis sensitivitas utilisasi terhadap HPP

Analisis sensitivitas utilisasi terhadap HPP didasarkan pada kemungkinan naik turunnya trafik kapal pada setiap pelabuhan yang menggunakan jasa dari PT X. Naik turunnya trafik kapal berpengaruh terhadap penentuan *practical capacity* yang merupakan parameter penyusun *capacity cost rate* (CCR) yang dapat dilihat pada persamaan 2.7. Semakin besar nilai utilisasi, maka semakin besar pula nilai *direct labor hours* yang mengakibatkan semakin besar pula nilai *practical capacity*. Dari persamaan 2.7 dapat diketahui bahwa *practical capacity* berbanding terbalik terhadap CCR, sehingga penambahan nilai *practical capacity* mengakibatkan pengurangan nilai CCR. Kemudian pengaruh CCR terhadap HPP dapat dilihat pada persamaan 4.6. Dari persamaan 4.6 dapat diketahui bahwa nilai CCR berbanding lurus terhadap HPP, sehingga berkurangnya CCR mengakibatkan berkurangnya HPP. Oleh karena itu, bertambahnya nilai utilisasi mengakibatkan HPP *tugboat*

service menjadi semakin rendah. Kemudian untuk naik turunnya nilai utilisasi didapatkan dari data historis selama lima tahun terakhir. Didapatkan bahwa nilai kenaikan nilai utilisasi paling tinggi sebesar 21% dan penurunan nilai utilisasi paling tinggi sebesar 12%.

5.4.2 Analisis sensitivitas *allowance* terhadap HPP

Analisis sensitivitas *allowance* terhadap HPP didasarkan pada pengaruh nilai *allowance* terhadap waktu standar pada setiap sub aktivitas yang terdapat pada *tugboat service*. Hal ini dikarenakan waktu standar digunakan sebagai koefisien dalam *time equation* pada setiap aktivitas *tugboat service*. Besarnya nilai *allowance* tidak dibatasi, hanya pendekatan yang digunakan untuk kelonggaran terhadap ABK dalam melakukan pekerjaannya.

5.4.3 Analisis sensitivitas biaya pemeliharaan terhadap HPP

Dari hasil wawancara kepada bagian komersial yang mana merupakan bagian yang bertanggung jawab terhadap penentuan HPP dan tarif pada setiap unit usaha yang dijalankan oleh PT X, dapat diketahui bahwa biaya pemeliharaan merupakan komponen biaya yang paling sulit untuk diprediksi. Kecenderungan nilai realisasi biaya pemeliharaan selalu lebih tinggi terhadap biaya pemeliharaan yang dianggarkan. Bahkan terkadang PT X tidak mendapatkan profit karena pembengkakan biaya pemeliharaan. Sehingga pada analisis sensitivitas perubahan nilai biaya pemeliharaan dinaikkan hingga 100%. Peningkatan nilai dari biaya pemeliharaan berdampak langsung terhadap HPP, hal ini dikarenakan biaya pemeliharaan merupakan salah satu komponen dari biaya operasional langsung. Adapun komponen dari biaya pemeliharaan meliputi pemeliharaan, BBM pemeliharaan, dan *docking*.

5.4.4 Analisis sensitivitas *overhead cost* terhadap HPP

Analisis sensitivitas *overhead cost* terhadap HPP didasarkan pada kenaikan gaji karyawan kantor dan harga komoditas kebutuhan kantor serta energi setiap tahunnya. Kenaikan biaya tersebut digolongkan menjadi tiga, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Pada kenaikan rendah, terjadi kenaikan gaji sebesar 5% dan kenaikan harga komoditas kebutuhan kantor sebesar 10%. Pada kenaikan sedang, terjadi kenaikan gaji sebesar 10% dan kenaikan harga sebesar 20%. Sedangkan pada kenaikan tinggi, terjadi kenaikan gaji sebesar 15% dan kenaikan harga

komoditas sebesar 25%. Perubahan nilai *overhaed cost* berdampak terhadap perubahan nilai CCR. Dari persamaan 2.7 dapat diketahui bahwa CCR berbanding lurus terhadap *overhead cost*, semakin tinggi nilai *overhead cost* maka semakin tinggi pulan nilai CCR. Dengan bertambahnya nilai CCR, juga mengakibatkan bertambahnya nilai HPP.

BAB 6

SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai simpulan yang menjawab tujuan dari penelitian ini dan saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

1.1 Simpulan

Berikut ini merupakan simpulan yang ditarik dari hasil pengerjaan penelitian ini :

1. Harga pokok pelayanan dari *tugboat service* adalah Rp 250.101/(Bulan.HP) untuk wilayah DLKR Pelabuhan Tanjung Perak.
2. Faktor atau parameter paling sensitive pada HPP dan tarif *tugboat service* adalah biaya pemeliharaan, karena perubahan nilai dari biaya pemeliharaan lebih berpengaruh terhadap HPP dibandingkan dengan parameter utilisasi, *allowance*, dan *overhead cost*.

1.2 Saran

Berikut ini merupakan saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya :

1. Untuk menentukan HPP dan Tarif dari *tugboat service*, harus lebih diperjelas lagi mengenai spesifikasi dari *tugboat* yang akan dicari HPP-nya, karena setiap spesifikasi mempunyai keunikan tersendiri yang tidak dapat disamakan dengan spesifikasi lainnya.
2. Untuk pengambilan data waktu, harus dilakukan dengan waktu yang tidak sebentar, karena pasti ada aktivitas tertentu yang pelaksanaannya tidak dilakukan setiap kali proses produksi.
3. Untuk mendapatkan nilai variabel pada *time equation* pada bisnis kepelabuhanan, dibutuhkan simulasi untuk dapat mendapatkan hasil yang baik. Namun dibutuhkan data yang banyak dan detail, sehingga untuk saat ini PT X belum siap untuk dapat melakukan implementasi model TDABC.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen, A., Sabharwal, S., Akhtar, K., & Gupte, C. M. (2015). Time-driven activity based costing of total knee replacement. *The Knee*
- Demeere, N., Stouthuysen, K., & Roodhooft, F. (2009). Time-driven activity-based costing in an outpatient clinic environment: Development, relevance and managerial impact. *Health Policy*, hal 296-304.
- Everaet, P., & Bruggeman, W. (2008). Cost modeling in logistics using time-driven ABC. *Physical Distribution & Logistic Management*, hal 172-191.
- French, K. E., Guzman, A. B., Rubio, A. C., Frenzel, J. C., & Feeley, W. T. (2015). Value based care and bundled payments : Anesthesia care costs for outpatient oncology surgery using time-driven activity-based costing. *Health Care*
- gerak-an.com. (2015). *Tol Laut yang Penuh Tantangan*. [Online] Available at : <http://www.gerak-an.com/2015/05/25/laporan-utama/tol-laut-yang-penuh-tantangan/> [Accessed 7 November 2015]
- Gregorio, J., Russo, G., & Lapao, L. V. (2015). Pharmaceutical services cost analysis using time-driven activity-based costing: A contribution to improve community pharmacies' management. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, hal 1-11.
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing*. Boston: Harvard Business School Press.
- Murdjito. (2003). *Pelabuhan (Jenis, Fungsi, Peran, dan Perkembangan)*. Perencanaan Pelabuhan. Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Pambudi, W. (2013). *Penyusunan standar biaya keluaran berdasarkan time driven activity based costing untuk efisiensi biaya dalam penerapan penganggaran berbasis kinerja di unit pelaksana teknis monitoring spektrum frekuensi radio Ditjen Sumber Daya dan perangkat pos dan info*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor : 69 Tahun 2001 Tentang Kepelabuhanan*.

- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor : 17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran*.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2009). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor : 61 Tahun 2009 Tentang Kepelabuhanan*.
- Pernot, E., Roodhooft, F., & Abbeele, A. V. (2007). Time-Driven Activity-Based Costing for Inter-Library Services: A Case Study in a University. *Academic Librarianship*, hal 551-560.
- Petitt, K. (2014). *Capt. Jim Wright*. [Online] Available at: <http://karlenepetitt.blogspot.co.id/2014/10/capt-jim-wright.html> [Accessed 7 November 2015]
- Pras. (2009). *Cuaca Ekstrem Tak Pengaruhi Arus Petikemas*. [Online] Available at: <http://www.lensaIndonesia.com/2012/12/19/cuaca-ekstrem-tak-pengaruhi-arus-petikemas.html> [Accessed 7 November 2015]
- PT Pelabuhan Indonesia I (Persero). (2009). *Pengoperasian Pelabuhan*. Jakarta.
- PT Pelabuhan Indonesia II (Persero). (2015). *Ship Services*. [Online] Available at : <http://www.indonesiaport.co.id/menu/pelayanan-kapal.html> [Accessed 7 November 2015]
- PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero). (2009). *Pelayaran dan Perkapalan*. Jakarta.
- Putri, F. K. (2015). *Penerapan metode time driven activity based costing (TDABC) untuk penetapan harga pokok pengiriman pada PT XYZ logistics*
- Rifandi, A. M., Mas'ud, I., & Miqdad, M. (2014). *Perhitungan biaya produksi berbasis time-driven activity based costing (TDABC) pada produk rokok gagak hitam di Bondowoso*.
- Syafii, F. (2014). *Wujudkan Tol Laut, Lima Pelabuhan Penting Dibenahi*. [Online] Available at : <http://bisnis.tempo.co/read/news/2014/11/14/093622015/wujudkan-tol-laut-lima-pelabuhan-penting-dibenahi> [Accessed 7 November 2015]
- Terdiman, D. (2014). *In SF Bay, towing ultralarge ships with little tugboats*. [Online] Available at : <http://www.cnet.com/news/in-sf-bay-towing-ultralarge-ships-with-little-tugs/> [Accessed 7 November 2015]
- win7. (2014). *Pelindo III ujicoba lagi terminal penumpang Tanjung Perak*. [Online] Available at : <http://kanalsatu.com/id/post/32222/pelindo-iii->

ujicoba-lagi-terminal-penumpang-tanjung-perak [Accessed 7 November 2015]

BIAODATA PENULIS



Penulis lahir di Kabupaten Pekalongan, 27 Juni 1993 dengan nama lengkap Muhammad Harun Fahad dan biasa dipanggil Fahad. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Jenjang pendidikan dimulai dengan bersekolah di MI Salafiyah Simbang Kulon 1, kemudian melanjutkan sekolah di MTs Simbang Kulon 1, kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMA

Negeri 1 Kedungwuni, dan menempuh jenjang strata satu (S-1) di Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Selama perkuliahan di Teknik Industri, penulis aktif mengikuti organisasi dan kepanitiaan baik di lingkup jurusan maupun institut, terutama aktif di UKM Kopma “dr. Angka” ITS dan terakhir menjabat sebagai pengawas Bidang Keuangan. Selain aktif pada kegiatan non akademis, penulis juga menyukai menyalurkan hobinya pada desain grafis yang portofolionya dapat dilihat di [behance.net/fahaddesign](https://www.behance.net/fahaddesign). Untuk kepentingan terkait penelitian ini, penulis dapat dihubungi melalui email fahad.ibnuyusuf@gmail.com.